



**Instituto Superior de Agronomia  
Universidade Técnica de Lisboa**

# **JARDIM TOLERANTE, JARDIM SAUDÁVEL**

**Uma Abordagem Menos Tóxica**

**Ana de Miranda Rito e Figueiredo**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
**Arquitectura Paisagista**

Orientador: Doutora Ana Luísa Brito dos Santos de Sousa Soares Ló de Almeida

Co-orientador: Mestre Nuno Joaquim Cara de Anjo Lecoq

## **Júri**

Presidente: Doutora Maria Cristina da Fonseca Ataíde Castel-Branco, Professora Associada do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa

Vogais: Doutora Ana Luísa Brito dos Santos de Sousa Soares Ló de Almeida, Professora Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa

Doutora Ana Paula Ferreira Ramos, professora Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa.

Lisboa, 2011

## **Agradecimentos**

À professora Ana Luísa Soares do Instituto Superior de Agronomia, por todos os anos de ensino ao longo do curso, pela sua simpatia e pelo apoio na escolha e desenvolvimento deste tema.

Ao professor Nuno Lecoq do Instituto Superior de Agronomia, por todas as aulas que leccionou, pelo interesse que demonstrou no tema escolhido para esta dissertação e pela sua honestidade e críticas construtivas.

Ao professor Catedrático do Instituto Superior de Agronomia António Maria Marques Mexia, pela sua disponibilidade em auxiliar-me em questões relacionadas com Protecção Integrada, insectos e pesticidas.

À Doutora Ana Paula Ferreira Ramos, professora Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia e Vogal na defesa desta dissertação pelas suas críticas construtivas e pelo seu apoio na fase de rectificação das eventuais incorrecções presentes na versão provisória deste trabalho.

À Fundação Calouste Gulbenkian, em particular ao Arquitecto Paisagista João Mateus, ao Jardineiro António Manuel Graça e ao Engenheiro António Morgado Fonseca, que se disponibilizaram para fornecerem a informação sobre os jardins da Fundação necessária para a redacção desse caso de estudo.

A todos os amigos e família que me acompanharam ao longo da realização deste trabalho, em particular ao meus pais, ao Zé Luís e ao Simão.

À Margarida, um agradecimento muito especial.

## Resumo

A protecção das plantas é uma componente extremamente importante da criação e manutenção de espaços verdes. O material vegetal que tanto embeleza as ruas, os jardins e os parques deve encontrar-se nas melhores condições de sanidade e estéticas possíveis.

Esta dissertação tem por objectivo alertar para os perigos do uso impensado de pesticidas, nomeadamente quando existem outras alternativas viáveis com maior potencialidade para sucesso a longo prazo, e para a importância de haver um certo grau de tolerância em relação a todos os organismos que compõem o(s) ecossistema(s) criado(s) em cada jardim.

São traçados paralelismos entre as práticas culturais agrícolas características da Protecção Integrada e as necessidades projectuais e de manutenção de jardins sustentáveis.

Estuda-se o caso dos jardins da Fundação Calouste Gulbenkian de modo a ilustrar os conceitos explorados na parte teórica deste trabalho. Por outro lado, desenvolve-se o caso de estudo de um jardim hipotético para melhor exemplificar a aplicação prática das soluções projectuais e de prevenção/luta de menor toxicidade contra pragas e doenças de algumas das plantas mais usadas nos jardins de Portugal.

## Palavras-chave

Pesticidas, toxicidade, Protecção Integrada, biodiversidade, jardinagem orgânica.

## **Abstract**

Plant protection is an extremely important factor in the process of creating and maintaining a garden. The vegetation that embellishes the streets, gardens and parks must always be as healthy and aesthetically pleasant as possible.

This dissertation aims to make people aware of the dangers of using pesticides unadvisedly, especially when there are other viable alternatives with greater potential for long term success. It also reveals the importance of a certain degree of tolerance regarding every organism which inhabits each garden ecosystem.

Parallels are drawn between Integrated Pest Management's agricultural practices and the needs for designing and maintaining a sustainable garden.

The Calouste Gulbenkian's Foundation gardens case study aims to illustrate the concepts developed in the theoretical part of this essay. On the other hand, the case study of an hypothetical garden intends to exemplify the practicality of the projectual and preventive/defensive least toxic solutions for pest and disease control on some of the most common plants used in Portuguese gardens.

### **Key words**

Pesticides, toxicity, Integrated Pest Management, biodiversity, organic gardening.

## Extended Abstract

This essay is about gardens. Not only about the aesthetics of these systems but also about working with nature instead of against it, about understanding each plant's needs in order to improve their living conditions, hence improving ours.

Every man, woman and child should be able to breathe and enjoy the freshness of a well tended garden, able to let go of all the stress and all the worries of the hustle and bustle of every day urban life. It is therefore extremely important that the green areas created for this and other purposes are healthy places. This "health" should not only be apparent but real as well.

In a garden, where plants are often seen as mere decoration, it can be tempting to choose plants only for their looks, with no consideration whatsoever for their essential needs. It can also be tempting to use pesticides to protect them. However, children and pets play in those gardens – not to mention birds, bees and many other life forms that can be harmed by these chemicals – and they tend to touch and taste everything out of curiosity, which makes contamination by ingestion of pesticides a real danger. Also, if people are blinded by prejudice against every unknown being they see walking, crawling or flying in the garden, they might end up killing the beneficial organisms that keep this man-made ecosystem balanced.

Also, what with the growing trend of cultivating one's own vegetable patch in the home garden, abstaining from applying pesticides to it or to the surrounding areas would be best.

Some of the concepts presented in this dissertation originated from agricultural practices, in which phytosanity has a clear financial influence. They are, however, adaptable to gardens, even if sometimes needing some small adjustments. For instance, Integrated Pest Management argues that we should always choose the non toxic methods first and then, if needed, work our way up to the least toxic solutions, never applying the really toxic – even if homologated - products. This agriculture based approach is easy to understand and most of its procedures work quite well in gardens, even in the absence of a vegetable patch.

The ideal garden would be tolerant enough to maintain an appropriate degree of biodiversity in order to create a functional and balanced ecosystem, in which invasive maintenance would be scarcely needed. This garden would not only be healthier for every animal, plant and person that rests there but also less expensive to maintain.

Understanding the natural processes is essential for a good project. If the "foundation" is solid, the chances are that the garden will develop properly and that the plants will be healthier, thus more resilient and beautiful.

This essay also provides a number of inexpensive approaches to plant care, some of which are still quite experimental. Because every place is different, even the slightest change in the plants' growing conditions can generate different results for the same solution. However, with some patience and experimenting we are bound to find the ideal proportions and combinations of herbs and water to nourish and protect our plants.

The first case study is of a public garden in the city, which was planned and is maintained according to some of the principles and practices presented in the theoretical part of this essay. This garden encloses a series of ecosystems functioning safely right in the middle of the traffic jammed streets of Lisbon. These systems are balanced in a way that any intervention against pests and diseases is scarcely needed.

The other case study consists of suggestions for the protection and care of some of the most commonly used plants in Portuguese gardens, according to the concepts and techniques presented in the first chapters of this dissertation.

## Índice

Agradecimentos .....	II
Resumo.....	III
Abstract.....	IV
Extended Abstract.....	V
Índice .....	VII
Índice de Imagens.....	X
Índice de Quadros.....	XI
Lista de Abreviaturas .....	XII
Glossário.....	XIII
1. Introdução .....	- 1 -
1.1. Contextualização do Tema .....	- 1 -
1.2. Objectivos .....	- 2 -
1.3. Metodologia e Estrutura da Dissertação .....	- 3 -
2. Protecção das Plantas .....	- 4 -
2.1. Pesticidas e os Seus Inconvenientes.....	- 4 -
2.1.1. Produtos Fitofarmacêuticos.....	- 5 -
2.1.2. Resistência.....	- 6 -
2.1.3. Toxicidade para o Homem .....	- 7 -
2.1.4. Toxicidade para o Ambiente.....	- 8 -
2.1.5. Homologação de Pesticidas para Jardins .....	- 8 -
2.2. Perspectiva da Protecção Integrada .....	- 10 -
2.2.1. Luta Legislativa .....	- 11 -
2.2.2. Luta Cultural.....	- 12 -
2.2.3. Luta Física.....	- 12 -
2.2.4. Luta Genética.....	- 12 -
2.2.5. Luta Biotécnica.....	- 13 -

2.2.6. Luta Biológica.....	- 15 -
2.2.7. Luta Química.....	- 18 -
2.3. Aplicação dos Conceitos de Protecção Integrada a Jardins .....	- 18 -
3. Os Processos Naturais e o Projecto .....	- 20 -
3.1. Biodiversidade .....	- 20 -
3.1.1. Importância dos Insectos .....	- 20 -
3.1.2. Limitação Natural .....	- 21 -
3.1.3. Auxiliares .....	- 23 -
3.1.4. Infestantes.....	- 25 -
3.1.5. Permacultura, uma Filosofia de Biodiversidade .....	- 29 -
3.2. As Plantas e os Seus Mecanismos de Defesa.....	- 30 -
3.2.1. Plantas Que “Dão Luta” .....	- 31 -
3.2.2. Plantas-Companheiras.....	- 32 -
3.2.3. Alelopatia .....	- 35 -
4. Jardinagem Orgânica.....	- 36 -
4.1. Nutrição.....	- 39 -
4.1.1. Deficiência e Excesso de Nutrientes.....	- 39 -
4.1.2. Promoção da Fertilidade do Solo .....	- 42 -
4.2. Protecção.....	- 44 -
4.2.1. Armadilhas e Barreiras.....	- 44 -
4.2.2. Receitas de Emergência .....	- 47 -
5. Casos de Estudo.....	- 51 -
5.1. Jardins da Fundação Calouste Gulbenkian .....	- 51 -
5.1.1. Ideais e Concepção .....	- 52 -
5.1.2. Manutenção e Biodiversidade.....	- 56 -
5.1.3. Considerações Finais.....	- 58 -
5.2. Caso Hipotético de Um Jardim em Portugal .....	- 58 -



5.2.1. O Jardim .....	- 59 -
5.2.2. O “Pomar” .....	- 71 -
5.2.3. A Pequena Horta Familiar (hortícolas e aromáticas).....	- 72 -
5.2.4. Jardim Hipotético .....	- 76 -
5.2.5. Considerações finais.....	- 78 -
6. Conclusões .....	- 79 -
Referências Bibliográficas.....	- 81 -

## Índice de Imagens

Imagem 1: Taxas de absorção dos pesticidas pelo corpo humano	7
Imagem 2: Primeira forma de luta biológica (China)	16
Imagem 3: Intervalo de tempo entre o aparecimento das pragas e dos auxiliares que as limitam	22
Imagem 4: Símbolo da Permacultura	29
Imagem 5: Arvoredo pendendo sobre a água	52
Imagem 6: Orla	53
Imagem 7: Recanto inesperado	54
Imagem 8: “Bosque”	54
Imagem 9: O lago e as três ribeiras	55
Imagem 10: Inseticidas e fungicidas utilizados no pequeno jardim	58
Imagem 11: Mosquinha-branca	70
Imagem 12: Afídeos	70
Imagem 13: Cochonilha tipo lapa	70
Imagem 14: Resultado do ataque de uma larva mineira numa folha de limoeiro	72
Imagem 15: Horta do Parque Monteiro-Mor	73
Imagem 16: Folha de pepino infectada com míldio	76
Imagem 17: Folha de abóbora infectada com oídio	76

## Índice de Quadros

Quadro 1: Classificação dos métodos de luta física consoante o modo de utilização da energia	12
Quadro 2: Os diferentes tipos de feromonas e os seus efeitos	13
Quadro 3: Os diferentes tipos de aleloquímicos e os seus efeitos	14
Quadro 4: Largas como forma de tratamento biológico	16
Quadro 5: Auxiliares (predadores, parasitóides e polinizadores), os seus benefícios e como os atrair para o jardim	23
Quadro 6: Plantas indicadoras das condições do solo.	26
Quadro 7: Materiais de <i>mulch</i> para controlo de infestantes em jardins	27
Quadro 8: Mecanismos de resistência das plantas a pragas e doenças	32
Quadro 9: Plantas atraentes para os auxiliares	33
Quadro 10: Plantas repelentes de pragas	34
Quadro 11: Plantas com propriedades herbicidas (alelopatia)	36
Quadro 12: Plantas produtoras de substâncias insecticidas	48
Quadro 13: Pragas e doenças no jardim da Gulbenkian e as soluções aplicadas	57
Quadro 14: Algumas das árvores mais usadas nos jardins e arruamentos de Portugal, os seus problemas mais frequentes, respectivos sintomas e possíveis soluções pouco ou nada tóxicas	60
Quadro 15: Alguns dos arbustos mais usadas nos jardins de Portugal, os seus problemas mais frequentes, respectivos sintomas e possíveis soluções pouco ou nada tóxicas	64
Quadro 16: Algumas herbáceas e trepadeiras usadas nos jardins de Portugal, os seus problemas mais frequentes, respectivos sintomas e possíveis soluções pouco ou nada tóxicas	68
Quadro 17: Algumas árvores de fruto usadas nos jardins de Portugal, os seus problemas mais frequentes, respectivos sintomas e possíveis soluções pouco ou nada tóxicas	71
Quadro 18: Algumas hortícolas e aromáticas usadas em hortas familiares em Portugal, os seus problemas mais frequentes, respectivos sintomas e possíveis soluções pouco ou nada tóxicas	73
Quadro 19: Condições que cada planta necessita na área do jardim onde é plantada	77

## Lista de Abreviaturas

a.C.	Antes de Cristo
OILB	Organização Internacional de Luta Biológica e Protecção Integrada
SROP	Secção Regional Oeste Paleárctica
sp.	Género
spp.	Mais do que uma espécie do mesmo género
subsp.	Subespécie

## Glossário

**Alelopatia:** qualquer efeito directo ou indirecto, nocivo ou benéfico de uma planta (incluindo microrganismos) sobre outra através da produção de compostos químicos que são libertados no ambiente (Rice, 1984).

**Ambiente:** conjunto dos factores ecológicos, de natureza abiótica ou biótica (Amaro, 2003).

**Auxiliar** (ou insecto benéfico): “organismo antagonista, com actividade predadora, parasitóide, parasita ou patogénica de organismos inimigos das culturas” (Amaro, 2003, p.416).

**Biocenose:** “comunidade ou conjunto de seres vivos reunidos num espaço ou território” (Amaro, 2003, p.129).

**Biodiversidade:** conceito que abrange a variedade de espécies animais e vegetais existentes no planeta, bem como a diversidade genética numa dada espécie (Vaza & Amor, 2006, p.133).

**Captura em massa:** captura de grandes quantidades de insectos e sua posterior destruição (Amaro, 2003, p.165).

**Clima:** visão global e a longo prazo das variações de temperatura e humidade numa região, sendo as condições meteorológicas as variações do clima, locais e a curto prazo (Olkowski *et al.*, 1995).

**Compasso de plantação:** distância deixada entre as plantas, que define o espaço que elas têm para se desenvolverem; deve ter-se em consideração qual o diâmetro previsto para cada espécie no seu tamanho adulto de modo a que esta possa crescer sem problemas.

**Controlo biológico:** manipulação artificial de fenómenos biológicos naturais com o objectivo de reduzir populações de insectos, outros animais, ou plantas destrutivas. Inclui o uso de variedades resistentes de plantas ou animais desenvolvidas através de programas extensivos de pesquisa genética. O termo também inclui a introdução, criação em massa e libertação de grandes números de animais predadores ou parasitas ou organismos que produzem doenças (Davidson & Lyon, 1987).

**Doença:** “perturbação da fisiologia que ocasiona efeito desfavorável na actividade da planta” (Amaro & Baggiolini, 1982, p.258).

**Ecossistema:** “os organismos vivos e o seu ambiente inerte (abiótico) estão inseparavelmente ligados e interagem entre si. Qualquer unidade que inclua a totalidade dos organismos de uma área determinada interagindo com o ambiente físico por forma a que uma corrente de energia conduza a uma estrutura trófica, a uma diversidade biótica e a ciclos materiais (isto é, troca de materiais entre as partes vivas e não vivas) claramente definidos dentro do sistema é um sistema ecológico ou *ecossistema*” (Odum, 2004, p.11).

**Entomófago:** “insecto ou ácaro predador e insecto parasitóide que, em limitação natural, luta biológica clássica ou tratamento biológico, causa a morte de insectos” (Amaro, 2003, p.132).

**Entomopatogénio:** “bactéria, vírus, fungo e nemátodo que, em limitação natural ou em tratamento biológico, causa a morte de insectos” (Amaro, 2003, p.132)

**Especificidade:** “caso extremo de selectividade, em que a acção de um pesticida se restringe a uma espécie ou a um grupo de espécies aparentadas” (Amaro, 2003, p. 418). Este conceito também pode ser aplicado à escolha de presa ou hospedeiro por um predador ou parasitóide, respectivamente.

**Estrago:** “efeito inconveniente provocado, directa ou indirectamente, pelos inimigos das culturas, no desenvolvimento das culturas ou nos seus produtos” (Amaro, 2003, p.81).

**Fitiatria** (ou Protecção das Plantas): “ciência que estuda os inimigos das culturas e o conjunto dos meios de protecção utilizados para os evitar e combater” (Amaro & Baggiolini, 1982, p.267).

**Habitat:** “meio que reúne as condições indispensáveis à sobrevivência de cada ser vivo” (Vaza & Amor, 2006, p.571).

**Homologação de um pesticida:** pretende assegurar a qualidade dos pesticidas comercializados e propor a sua utilização pelos agricultores em condições de maior eficácia no combate aos inimigos das culturas e de segurança para o agricultor e para o consumidor dos produtos agrícolas (Amaro, 2003).

**Infestante** (ou “erva daninha”): planta que cresce num sítio onde não é desejada – por competir com espécies desejadas pelos seus recursos, por fazer mal às pessoas, animais ou estruturas, ou simplesmente porque alguém não gosta do seu cheiro ou aspecto; a designação pode ser bastante subjectiva (Olkowski *et al.*, 1995).

**Inimigo da cultura** (ou organismo nocivo/prejudicial): inimigo do vegetal ou do produto vegetal, pertencente ao reino animal ou vegetal ou apresentando-se sob forma de vírus, micoplasma ou outro agente patogénico (Amaro, 2003).

**Inseticidas residuais:** (exp: DDT, deltametrina, dimetoato) após a aplicação, persistem na superfície das plantas tratadas e a penetração no insecto verifica-se quando este se desloca sobre essas superfícies (Amaro, 2003).

**Interplantação:** consiste na plantação de diferentes espécies lado a lado (difere de monocultura)

**Limitação natural:** qualquer condição ambiental que controla as populações de insectos, independentemente do envolvimento humano (Davidson & Lyon, 1987).

**Luta química cega:** “modalidade de luta química com utilização indiscriminada dos pesticidas mais eficazes, segundo esquemas de tratamento fixos e previamente definidos e, por vezes com doses excessivas” (Amaro & Baggiolini, 1982, p.262).

**Micélio:** “ramificações filiformes de um fungo” (Postgate, 2002, p.361).

**Micorrização:** “o micélio dos fungos substituem os pelos radiculares, podendo localizar-se no exterior ou interior da raiz e originar uma bifurcação nas respectivas extremidades” (Lindon *et al.*, 2001, p.17).

**Microrganismo:** “entidade microbiológica, celular ou não celular, capaz de replicação ou de transferir material genético. Esta definição aplica-se mas não se limita, a bactérias, fungos, protozoários, vírus e viróides” (Amaro, 2003, p.154).

**Mulch:** material usado para cobrir o solo, que pode ser biodegradável (geralmente materiais orgânicos soltos, como composto, estrume, folhada e casca de árvores, que eventualmente se decompõem) ou não biodegradável (como materiais plásticos, que não acrescentam matéria orgânica ao solo). Ambos ajudam no controlo de infestantes (Pears & Stickland, 2007).

**Nível económico de ataque (NEA):** densidade de população a que devem ser tomadas medidas de combate para impedir que o aumento da população atinja o nível prejudicial de ataque (Amaro, 2003, p.72).

**Nível prejudicial de ataque (NPA):** densidade de população mais baixa que causará prejuízos, ou seja, a redução de produção com importância económica (Amaro, 2003, p.72).

**Óleos:** compostos químicos líquidos constituídos principalmente por carbono e hidrogénio; são mais leves que a água, normalmente gordurosos, e solúveis em substâncias como tolueno, dissulfeto de carbono, tetracloreto de carbono, clorofórmio e éter; classificam-se em três grupos: óleos animais e vegetais, óleos essenciais ou aromáticos e óleos de petróleo (Davidson & Lyon, 1987).

**Parasita:** organismo que vive dentro ou fora e às custas de outro organismo vivo (hospedeiro), geralmente maior, e necessita apenas de um indivíduo ou parte dele para completar o seu ciclo de vida (Davidson & Lyon, 1987).

**Parasitóide:** “organismo, normalmente da classe *Insecta*, que se desenvolve, total ou parcialmente, à custa de um organismo de outra espécie, acabando por provocar a sua morte, e tendo vida livre na forma adulta, por vezes como predador” (Amaro, 2003, p.426).

**Patogénio:** “organismo causador de uma doença, como bactéria, falso fungo, fitoplasma, fungo, nemátodo, viróide e vírus” (Amaro, 2003, p.426).

**Permacultura** (agricultura permanente): “consiste no projecto e manutenção conscientes de sistemas de produção agrícola que têm a diversidade, a estabilidade e a resiliência dos ecossistemas naturais – é a integração harmoniosa de paisagem e pessoas fornecendo comida, energia, abrigo e outras necessidades materiais e não materiais de um modo sustentável” (Mollison, 2002, p.ix).

**Pesticida:** “substância ou mistura de substâncias utilizadas para prevenir ou combater espécies nocivas e, ainda, substâncias ou mistura de substâncias usadas como reguladores de crescimento, desfolhantes ou dessecantes” (Amaro & Baggiolini, 1982, p.266).

**Pesticidas organoclorados:** “são altamente hidrofóbicos e, devido à sua estrutura química, muito persistentes. A degradação destes insecticidas é muito lenta, possuem átomos de cloro difíceis de eliminar e as estruturas aromáticas dificultam a sua decomposição. A tendência para bioamplificação e persistência ambiental fazem com que estejam sujeitos a amplos ciclos de transporte na biosfera. Os efeitos tóxicos dos insecticidas organoclorados continuam a manifestar-se a diversos níveis da cadeia trófica e no meio ambiente” (Alves, 2005).

**Pesticidas sistémicos:** após a penetração na planta e translocação através do sistema vascular, distribuem-se pelos tecidos e são neles armazenados, durante um período de tempo mais ou menos longo, em quantidades letais para certos organismos, sendo especialmente eficazes para insectos com armadura bucal picadora-sugadora, como afídeos e tripes (Amaro, 2003).

**Plantas pioneiras:** são as primeiras plantas que colonizam lugares antes desprovidos de vegetação.

**Postura:** deposição de ovos pela fêmea de várias espécies animais (Vaza & Amor, 2006, p. 922).

**Praga:** “organismo nocivo para as culturas” (Amaro, 2003, p. 427).



**Predador:** animal que apanha e come organismos ou animais mais pequenos ou indefesos (presas), matando-os pouco depois de os capturar (Davidson & Lyon, 1987).

**Prejuízo:** “redução, com importância económica, da produção de uma cultura, quer em quantidade quer em qualidade, causada por inimigos da cultura”(Amaro, 2003, p.81).

**Produto fitofarmacêutico:** “pesticida agrícola, isto é, produto destinado à defesa da produção vegetal, com excepção dos adubos e dos correctivos agrícolas” (Amaro & Baggiolini, 1982, p.267).

**Protecção Integrada:** abordagem ao controlo dos inimigos das culturas que usa monitorização regular para determinar se e quando é necessário recorrer a tratamentos, usando tácticas físicas, mecânicas, culturais, biológicas e educacionais para manter o número de indivíduos prejudiciais baixo o suficiente para impedir danos intoleráveis ou irritação. Controlos químicos, pouco tóxicos, são usados apenas em último recurso. Os tratamentos, em vez de cumprirem um calendário, são apenas aplicados quando e onde a monitorização indica que as pragas irão causar danos económicos, médicos ou estéticos inaceitáveis. Os tratamentos são escolhidos e aplicados de forma a serem mais eficazes e perturbarem o menos possível os processos naturais de controlo de pragas (Olkowski *et al.*, 1995).

**Pupa:** “fase da metamorfose dos insectos, entre a larva e o insecto adulto” (Vaza & Amor, 2006, p.966).

**Resíduo de Pesticida:** “uma ou mais substâncias presentes no interior ou à superfície dos produtos agrícolas, resultantes da utilização de pesticida ou dos respectivos metabolitos e produtos de degradação ou reacção” (Amaro, 2003, p.429).

**Resistência a pesticida:** “efeito atenuado ou decrescente de um pesticida nos organismos de uma população de um inimigo da cultura, como resultado da sua aplicação repetida” (Amaro, 2003, p.429).

**Resistência das plantas** (ao inimigo da cultura): “característica hereditária de certas plantas relativa à ausência ou redução de prejuízos perante a acção dos seus inimigos” (Amaro, 2003, p.429).

**Sabões:** sais de Sódio ou Potássio combinados com óleo de peixe ou óleo vegetal (Olkowski *et al.*, 1995).

**Selectividade:** “característica de um pesticida ser tóxico só para certas espécies ou grupos de espécies e não para outros, em particular para os predadores e parasitóides” (Amaro, 2003, p.430).

**Sideração:** “processo de fertilização do solo arável que consiste em semear leguminosas que fixem o azoto, como o tremço, para serem enterradas em verde” (Costa & Melo, 1971?).

**Simbiose:** “associação de dois organismos diferentes que implica um certo grau de interdependência” (Postgate, 2002, 362).

**Sucessão ecológica:** processo ordenado de desenvolvimento da comunidade que envolve alterações na estrutura específica e nos processos da comunidade com o tempo; a sucessão é controlada pela comunidade, embora o ambiente físico determine o padrão e o ritmo de alteração; culmina num ecossistema estabilizado, no qual são mantidos a máxima biomassa e a função simbiótica entre organismos (Odum, 2004).

**Sustentabilidade:** “implica uma utilização dos recursos de origem natural e humana que satisfaça as necessidades actuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras a satisfazer as suas próprias necessidades essenciais” (Amaro, 2003, p.7).

**Terra de diatomáceas:** pó não selectivo que mata insectos por desidratação. Usar apenas como último recurso pois também mata auxiliares (Atthowe *et al.*, 2009).

**Toxicidade aguda:** quando os efeitos nefastos de um pesticida (tonturas e, em casos mais graves, choque anafilático ou ataque cardíaco que ocorrem logo após um indivíduo pulverizar um pesticida num local fechado) se manifestam após um curto tempo de exposição a este (Olkowski *et al.*, 1995).

**Toxicidade crónica:** quando os efeitos nefastos de um pesticida (como o desenvolvimento de cancro ou problemas neurológicos por causa de uma exposição ocupacional a pesticidas ao longo de várias décadas) se manifestam após uma exposição prolongada a este, podendo esta exposição ser de dias ou anos (Olkowski *et al.*, 1995).

“Plants are nature’s alchemists, experts at transforming water, soil, and sunlight into an array of precious substances, many of them beyond the ability of human beings to conceive, much less manufacture. While we were nailing down consciousness and learning to walk on two feet, they were, by the same process of natural selection, inventing photosynthesis (the astonishing trick of converting sunlight into food) and perfecting organic chemistry. As it turns out, many of the plants’ discoveries in chemistry and physics have served us well. (...) Many of the activities humans like to think they undertake for their own good purposes – inventing agriculture, outlawing certain plants, writing books in praise of others – are mere contingencies as far as nature is concerned” (Pollan, 2003, pp.xvii,xviii).

# 1. Introdução

## 1.1. Contextualização do Tema

Sendo o destino do Homem elevar-se acima do seu estado animal, ele cria em seu redor um ambiente que é fruto da projecção das suas ideias abstractas sobre a natureza. A arte de projectar paisagem é, como qualquer Arte, um processo contínuo sujeito à influência de percepções antecedentes. Deste modo, todo o *design* provém de impressões do passado, conscientes ou subconscientes. Na paisagem colectiva contemporânea, os antecedentes são os parques e os jardins históricos, criados também segundo impressões do Mundo: os Clássicos inspirados na geometria da agricultura e os Românticos na paisagem natural. Apenas o pequeno jardim privado permanece fiel à sua instintiva individualidade (Jellicoe & Jellicoe, 2004).

É sobre estes espaços, sobre os jardins, sejam estes grandes ou pequenos, públicos ou privados, que esta dissertação se debruça. Não sobre uma componente puramente estética mas sobre formas de trabalhar em conjunto com as plantas para melhorar as condições de vida que lhes são proporcionadas, assim melhorando as condições de vida das pessoas.

De acordo com Rodrigues (2009), vários estudos demonstram que as pessoas privadas do contacto com a natureza apresentam um maior risco de depressões e de ansiedade. Actualmente, as crianças estão a usufruir de cada vez menos tempo “não supervisionado” de contacto com a natureza, o que faz com que nunca desenvolvam uma relação com o ambiente natural, tornando-se incapazes de o usar para enfrentar o *stress*. Elas precisam de tempo para brincar livremente pelos campos e de parques e jardins que possam explorar sozinhas, remexendo na terra e construindo refúgios. Existem ainda estudos que comprovam que pacientes que foram submetidos a intervenções cirúrgicas recuperam melhor das mesmas quando os quartos do hospital têm vista para o exterior.

É, portanto, de extrema importância que os espaços verdes, projectados para estes e outros fins, sejam lugares saudáveis. A sanidade das plantas não deve ser apenas aparente mas também real. Num jardim, onde as plantas muitas vezes têm apenas uma função decorativa, pode ser tentador utilizar produtos químicos para as proteger. No entanto, esses jardins são potencialmente frequentados por crianças (que tocam em tudo por curiosidade e, inclusive, levam muita coisa à boca sem consciência das consequências), por cães e gatos, já para não falar de todos os animais não domesticados (com muitos dos quais até a pessoa mais leiga simpatiza) que podem decidir fazer deles a sua casa.

Por outro lado, os jardins comestíveis (hortas urbanas) estão cada vez mais na moda, nomeadamente com a subida de preços da fruta e legumes e com toda a atenção mediática sobre casos de resíduos de pesticidas e de contaminação de legumes com bactérias como *Escherichia coli*.

Alguns dos conceitos explorados nesta dissertação tiveram origem na agricultura, actividade na qual a fitiatria tem proeminente influência financeira, mas são perfeitamente adaptáveis a jardins, por vezes necessitando de pequenas alterações.

Não existem neste trabalho referências a produtos comercializados específicos pois sobre esses há muito mais informação disponível e também porque se tentou procurar soluções mais económicas para os problemas com pragas e doenças em jardins. Algumas das abordagens à protecção das plantas aqui expostas têm ainda um cariz muito experimental e pode ser necessário algum tempo e paciência para perceber qual a melhor alternativa.

No entanto, é de suma importância a sensibilização das pessoas para os perigos inerentes às soluções mais tóxicas e a consciencialização de que existem alternativas mais adequadas quando se pretende um jardim que simule um ecossistema natural, onde é atingido um equilíbrio e influências externas são praticamente desnecessárias para a sua manutenção. Um jardim não só mais saudável para quem o frequenta (pessoas, animais, insectos, plantas) mas também menos dispendioso.

## **1.2. Objectivos**

No âmbito limitante de uma dissertação de mestrado não se ambicionou pôr em prática os processos explorados, que necessitariam de um intervalo de experimentação demasiado extenso para este tipo de trabalho. Pretendeu-se, no entanto, alcançar um conjunto de objectivos que pudessem preconizar um trabalho mais aprofundado e devidamente testado relativo a métodos projectuais e de manutenção de espaços verdes de recreio saudáveis em Portugal:

1. Compilar uma série de diferentes filosofias, teorias e processos considerados válidos como alternativas de menor toxicidade, no contexto da protecção das plantas.
2. Traçar paralelismos entre as práticas culturais agrícolas características da Protecção Integrada e as necessidades projectuais e de manutenção de jardins sustentáveis.
3. Alertar para os perigos do uso de pesticidas em fitiatria, especialmente quando a sua aplicação é desnecessária.
4. Consciencializar as pessoas que concebem e mantêm os jardins da importância de trabalhar em conjunto com as plantas e de ter noção das suas necessidades, de modo a evitar escolhas

inapropriadas do material vegetal que resultem em espaços problemáticos de um ponto de vista da sanidade vegetal, com implicações estéticas, económicas e ambientais.

5. Ilustrar os conceitos explorados através do estudo do caso dos jardins da Fundação Calouste Gulbenkian.

6. Exemplificar, através do caso de estudo de um jardim hipotético, de que modo os conceitos e práticas constantes desta dissertação podem ser aplicados.

### **1.3. Metodologia e Estrutura da Dissertação**

O tema desta dissertação evoluiu gradualmente desde a primeira ideia até ao resultado que dela surgiu. Foi todo um processo de descoberta, um pouco influenciado por unidades extracurriculares de Agronomia ministradas ao longo deste mestrado, mas sem fugir demasiado à natureza do curso. Após uma pesquisa alargada na *internet* e em bibliotecas, o tema enraizou e começou a crescer até se transformar no trabalho seguidamente apresentado. Esta foi a primeira fase de trabalho.

De seguida, fez-se uma pesquisa bibliográfica mais específica a fim de poder fundamentar-se o desenvolvimento teórico deste trabalho e explorou-se diferentes casos de estudo, optando-se por aquele que melhor ilustrasse os conceitos aqui analisados. Optou-se também pela elaboração do caso de estudo de um jardim hipotético, constituído por algumas das plantas mais utilizadas em jardins em Portugal.

Por fim, registaram-se todas as ideias e conclusões fruto deste trabalho.

Este trabalho encontra-se dividido nos seguintes capítulos:

Capítulo 1 – Introdução: contextualização do tema da dissertação, enumeração dos objectivos e descrição da metodologia utilizada para a escrever.

Capítulo 2 – Protecção das Plantas: sintetização da história do uso de pesticidas e dos malefícios destes produtos sobre o ambiente; apresentação de conceitos e técnicas de Protecção Integrada e discussão da sua adaptabilidade a espaços verdes.

Capítulo 3 – Os Processos Naturais e o Projecto: trata de questões de biodiversidade e de características das plantas, fundamentais para a sanidade de um jardim.

Capítulo 4 – Jardinagem Orgânica: é sobre como um jardim tolerante de biodiversidade funciona muito melhor a longo prazo do que um jardim “preconceituoso”; inclui soluções práticas de nutrição, prevenção e combate (com mínima ou nula toxicidade) de potenciais problemas.

Capítulo 5 – Casos de Estudo: optou-se por estudar os jardins da Fundação Calouste Gulbenkian, que seguem uma filosofia projectual e de manutenção que vai de encontro a muitos aspectos defendidos na presente dissertação; criou-se também um jardim hipotético para melhor demonstrar a aplicação prática das diversas soluções projectuais e fitossanitárias abordadas neste trabalho.

Capítulo 6 – Conclusões: consiste na junção de todas as ideias e conclusões que constam deste trabalho.

## **2. Protecção das Plantas**

### **2.1. Pesticidas e os Seus Inconvenientes**

Os pesticidas são vistos por muitos como a solução mais eficaz para combater as pragas e doenças das plantas. No entanto, é preciso lançar o alerta para os perigos inerentes ao uso destes produtos, especialmente num cenário a longo prazo, no qual estes podem ter consequências que mesmo os estudos mais recentes ainda não tiveram tempo e/ou capacidade de descobrir.

Na segunda metade do século XIX, assistiu-se ao agravamento da problemática fitossanitária, resultado da progressiva intensificação da agricultura e do aumento das trocas comerciais e consequente introdução de novos inimigos das culturas que levaram a situações por vezes catastróficas. Até à descoberta do DDT, em 1939, as substâncias activas pesticidas utilizadas eram pouco mais de uma dezena. A progressiva descoberta de numerosas moléculas com propriedades insecticidas, fungicidas e herbicidas, de grande eficácia e fácil utilização pelo agricultor, modificou completamente o panorama fitossanitário, dando origem à chamada época de ouro dos pesticidas. O emprego exagerado, e muitas vezes irracional, dos novos produtos fitofarmacêuticos rapidamente provocou inconvenientes de maior ou menor gravidade (Amaro, 2003a).

Até 1967, ano em que foi iniciada a homologação dos produtos fitofarmacêuticos em Portugal, a comercialização destes era regulamentada de forma muito débil, o que permitia o lançamento no mercado de produtos sem a apreciação prévia das suas características físico-químicas, biológicas e toxicológicas. Pretende-se garantir, através da homologação, que os produtos fitofarmacêuticos sejam eficazes para as utilizações a que se destinam e não apresentem riscos inaceitáveis para a saúde humana e animal e para o ambiente (Amaro, 2003a).

Mesmo assim, no conjunto das 306 substâncias activas insecticidas, fungicidas e herbicidas, 59,1% são tóxicas para peixes, 16,7% para abelhas e 9,8% para outros organismos aquáticos. É também de destacar que há 20 substâncias activas classificadas como extremamente perigosas, 77 muito perigosas e 185 perigosas, a maioria em relação a peixes e abelhas (Amaro, 2003a).

O problema é que mesmo os produtos homologados acabam por exibir níveis de toxicidade que não deviam ser tolerados, sendo ainda nocivos para os auxiliares e muitas outras criaturas importantes num ecossistema, inclusive animais como peixes, que fazem parte da cadeia alimentar do Homem. Por outro lado, a possibilidade de ocorrência de efeitos secundários não previstos em mamíferos é bastante real, nomeadamente quando se trata de pesticidas sistémicos, cuja influência a longo prazo no organismo humano permanece ainda desconhecida.

#### 2.1.1. Produtos Fitofarmacêuticos

“A aplicação de pesticidas em culturas agrícolas visa a constituição de um filme tóxico à superfície das plantas o qual, função das características físico-químicas da substância activa e dos adjuvantes que a acompanham no produto comercial aplicado, pode aí permanecer e sofrer o efeito da luz solar, nomeadamente UV, vento e chuva, transformando-se num resíduo tóxico com eficácia biológica, ou ser absorvido pelas plantas (...) e sofrer eventual metabolização” (Mexia, 2009, p.58).

“Os produtos fitofarmacêuticos são produtos complexos com características diversificadas e com toxicidade para o Homem, os animais domésticos, a vida selvagem, os auxiliares e as próprias plantas cultivadas, variável consoante a sua natureza, composição e modo de aplicação” (Amaro, 2003a, p.15).

Muitos pesticidas agrícolas modernos destroem um grande número de auxiliares, o que resulta num aumento das pragas antes controladas pelos seus inimigos naturais. Um bom exemplo foi o extraordinário aumento de população de ácaros fitófagos e outras pragas após a introdução de DDT e outros compostos clorados em diversas operações de controlo de pragas em culturas agrícolas (Davidson & Lyon, 1987). Este e outros exemplos provam que o uso de pesticidas, em muitos casos, faz mais mal do que bem.

A ignorância e o desrespeito dos factores ecológicos provocam o aumento das dificuldades de manutenção do bom estado sanitário das culturas, situação que é agravada pela escalada de tratamentos químicos (Amaro & Baggiolini, 1982).

A luta química cega pode levar ao aparecimento de fenómenos de resistência dos inimigos das culturas aos pesticidas, o que faz com que estes produtos percam a sua acção, motivando um aumento das doses ou a aplicação de produtos mais fortes; à destruição de organismos úteis não visados, como



polinizadores e auxiliares; à intensificação do ataque de certos inimigos das culturas, como consequência dos fenómenos de resistência e da destruição de organismos úteis; ao aumento dos números de pragas secundárias, que até então não eram problemáticas e passam a causar prejuízos; à fitotoxicidade para a cultura, ou seja, a “queima” das plantas cultivadas; à poluição do ambiente, através da contaminação dos solos, redes de água e dos próprios produtos agrícolas; a perigos para a saúde humana; ao aumento dos custos de produção e à diminuição da qualidade dos produtos (DRAPC, 2002).

### 2.1.2. Resistência

“A resistência dos inimigos das culturas a certos pesticidas tornou-se um problema de particular importância, desde os anos 50, com o uso excessivo e irracional de pesticidas organossintéticos e ainda hoje é motivo de particular preocupação em relação a numerosos insecticidas e fungicidas sistémicos” (Amaro, 2003a, p.55).

O uso contínuo do mesmo pesticida sobre determinada população de insectos ou ácaros resulta frequentemente no desenvolvimento de uma tolerância ou resistência ao químico. A resistência de determinada população pode ser inata, comportamental, bioquímica e/ou fisiológica, mas torna-se mais pronunciada com o uso de pesticidas pois os indivíduos fracos ou susceptíveis são eliminados, sobrando os indivíduos resistentes para se reproduzirem. Em geral, espécies com um ciclo de vida curto desenvolvem esta resistência mais depressa pois o processo de selecção ocorre mais rapidamente. Mecanismos de desintoxicação dos seus corpos permitem aos animais sobreviverem e estes factores de sobrevivência podem ser transmitidos às gerações seguintes através do material genético (Davidson & Lyon, 1987).

Ao criar uma situação em que apenas os organismos que toleram pesticidas sobrevivem e se reproduzem, seleccionamos efectivamente certos grupos para continuar a espécie. As mudanças provocadas nas populações de pragas pela aplicação de pesticidas num período de poucos anos são uma forma de selecção genética forçada. Gradualmente, torna-se mais difícil reduzir os números das pragas através da aplicação de produtos tóxicos (Olkowski *et al.*, 1995).

Mudar de composto pode ajudar, mas o sucesso pode não durar muito tempo. Quando uma praga desenvolve resistência a uma classe de químicos, normalmente torna-se resistente a outros, muitas vezes num período de tempo mais curto do que anteriormente. Mais de 600 pragas de insectos, infestantes e patógenos de plantas são hoje resistentes a um ou mais pesticidas (Olkowski *et al.*, 1995).

Um composto químico não consegue mudar nem ajustar-se em resposta às alterações genéticas na população visada que ajudam a praga a tolerar o pesticida. Isto difere bastante da limitação natural (que será abordada mais à frente), em que a praga e o seu predador ou parasitóide evoluíram juntos ao longo de milhões de anos, a população de cada ajustando-se às mudanças na do outro (Olkowski *et al.*, 1995).

Para evitar a resistência e outro tipo de fenómenos resultantes da aplicação de pesticidas, devemos encarar as ferramentas químicas como soluções temporárias e usa-las apenas como ultimo recurso, quando outros métodos falharam e os estragos provocados pela praga ameaçam realmente tornar-se intoleráveis.

### 2.1.3. Toxicidade para o Homem

Como já foi mencionado, a acção tóxica dos pesticidas perante os inimigos das culturas pode também ocorrer em relação ao Homem, em particular quando são afectados mecanismos vitais, nomeadamente a nível do sistema nervoso. Esta toxicidade é condicionada pela capacidade intrínseca de interferir em sistemas vitais do organismo humano, pela via de exposição e pela duração de exposição ao pesticida.

Como se pode observar na Imagem 1, as formas de entrada de pesticidas num organismo são variáveis e podem ser: oral, dérmica (em cima da pele), intradérmica (dentro da pele), interocular (nos olhos), internasal (no nariz) e respiratória (nos pulmões). A forma de entrada respiratória é normalmente a mais tóxica, pois os pesticidas são mais rapidamente absorvidos pelos pulmões, sendo distribuídos pelo corpo imediatamente através da corrente sanguínea, o que resulta na exposição de todos os órgãos e tecidos minutos após a inalação (Olkowski *et al.*, 1995).

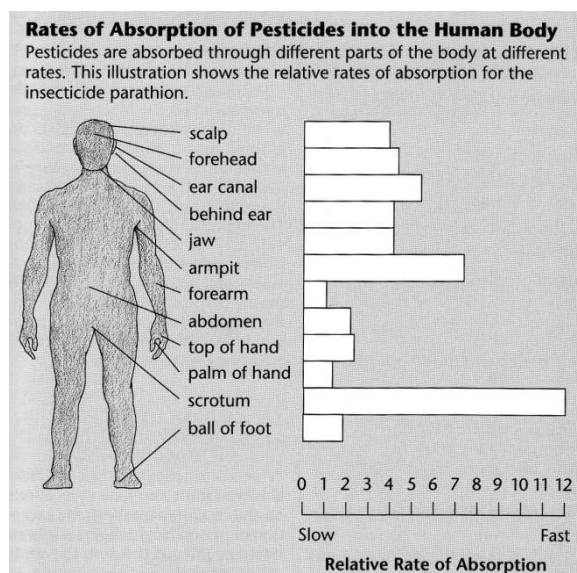


Imagem 1: Taxas de absorção dos pesticidas pelo corpo humano (Fonte: Olkowski *et al.*, 1995, p.59)

Os efeitos crónicos dos pesticidas podem ser carcinogénicos (causam cancro), mutagénicos (causam mudanças genéticas) ou teratogénicos (causam deformações nos fetos). Ademais, verifica-se uma variação substancial no impacto de uma substância tóxica de indivíduo para indivíduo e de estado de desenvolvimento para estado de desenvolvimento no mesmo indivíduo. Por exemplo, crianças,

idosos, grávidas e doentes são mais vulneráveis do que um jovem maduro no auge da sua saúde. Os pesticidas podem também produzir numerosos sintomas como erupções cutâneas, sonolência ou inquietação em indivíduos sensíveis expostos durante um determinado período. Muitos destes sintomas não são facilmente associados a intoxicação por pesticida porque imitam os de outras condições (Olkowski *et al.*, 1995).

#### 2.1.4. Toxicidade para o Ambiente

Quando se tenta avaliar o quão seguro é determinado produto, é extremamente importante ter em consideração os seus efeitos sobre o ambiente.

A aplicação da maioria dos pesticidas resulta em apenas uma pequena porção (por vezes tão pouco como 1%) do produto atingir o seu alvo. A maior parte do material aterra em áreas adjacentes, ou seja, cai sobre organismos não visados, plantas, outros animais e o solo. E como um jardim saudável está repleto de vida no solo e acima deste, pode ocorrer todo o tipo de efeitos colaterais indesejáveis. Por exemplo, fungicidas usados contra doenças das plantas podem cair e ficar incorporados no solo, o que pode inibir o crescimento de micorrizas, que se associam às raízes das plantas e as ajudam a obter nutrientes (Olkowski *et al.*, 1995).

Alguns pesticidas ficam inclusive acumulados em cadeias alimentares. Por exemplo, água contaminada com pesticidas afecta o plâncton, que é consumido por peixes pequenos, que são consumidos por peixes grandes, que são consumidos por aves do topo da cadeia alimentar, que sofrem um declínio súbito na população devido aos efeitos destes produtos tóxicos acumulados (Olkowski *et al.*, 1995).

Estes factos podem parecer irrelevantes para muitas pessoas. No entanto, não pode haver esse distanciamento das restantes criaturas do planeta, não só por questões de preservação da biodiversidade mas também porque até as pessoas fazem parte de cadeias alimentares.

#### 2.1.5. Homologação de Pesticidas para Jardins

Nem todos os pesticidas homologados para a agricultura são apropriados para jardins. Os utentes das áreas de produção agrícola são profissionais especializados e o próprio espaço é concebido e mantido segundo objectivos muito específicos, em zonas relativamente isoladas do público em geral. Por outro lado, os espaços verdes de recreio, sejam estes jardins, parques, campos desportivos ou parques infantis, são frequentados por pessoas de todas as idades e conhecimentos e por animais. Por

questões de segurança pública, a aplicação de produtos tóxicos para protecção das plantas nestes espaços deve ser ponderada e corresponder a critérios bastante diferentes daqueles usados na produção agrícola.

Nesse sentido, deveria haver legislação específica para a homologação de pesticidas não agrícolas. Infelizmente, apenas foram encontradas as seguintes referências legislativas que mencionam os pesticidas nesse contexto:

- Dos Despachos Normativos<sup>1</sup> consultados que referem esta problemática consta a seguinte frase: “considerando que alguns conteúdos líquidos das embalagens de produtos fitofarmacêuticos, actualmente no mercado, não se adaptam à sua utilização em hortas e jardins familiares”; de seguida, pode ler-se que é autorizado o lançamento no mercado de embalagens com o mesmo conteúdo líquido que foi homologado para agricultura mas com a dose reduzida.

- Na Portaria n.º 372/84 de 14 de Junho está redigido que o “disposto na Portaria n.º 1100/81, de 24 de Dezembro, não é aplicável aos pesticidas exclusivamente destinados a jardins e hortas familiares”.

- No Decreto-Lei n.º 173/2005 de 21 de Outubro, referente à regulação das actividades de distribuição, venda, prestação de serviços de aplicação de produtos fitofarmacêuticos e a sua aplicação pelos utilizadores finais, segundo o Capítulo III, Artigo 13.º, ponto 6, “não está subordinada à disciplina do presente diploma a aplicação de produtos fitofarmacêuticos em ambiente doméstico, em zonas urbanas, em vias de comunicação e em zonas de lazer, incluindo jardins mas exceptuando campos de golfe”.

- No artigo 11 da Comissão Europeia (2006), que é apenas uma proposta para uma Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho relativa à redução do uso de pesticidas em áreas sensíveis, consta que o uso de pesticidas será proibido ou reduzido para o mínimo necessário em áreas usadas pelo público em geral ou pela população sensível, pelo menos em parques, jardins públicos, campos desportivos, recreios das escolas e parques infantis. Esta proposta já foi aprovada pelo Parlamento mas aguarda ainda a aprovação do Conselho e da Comissão (Parlamento Europeu, 2009).

---

<sup>1</sup>

Despacho Normativo n.º 34/82, de 17 de Fevereiro de 1982. Ministério da Agricultura, Comércio e Pescas.

Despacho Normativo n.º 38/84, de 31 de Janeiro de 1984. Ministérios da Agricultura, Florestas e Alimentação e do Comércio e Turismo.

Despacho Normativo n.º 91/84, de 17 de Abril de 1984. Ministérios da Agricultura, Florestas e Alimentação e do Comércio e Turismo.

Despacho Normativo n.º 93/84, de 17 de Abril de 1984. Ministérios da Agricultura, Florestas e Alimentação e do Comércio e Turismo.

Despacho Normativo n.º 139/84, de 31 de Julho de 1984. Ministérios da Agricultura, Florestas e Alimentação e do Comércio e Turismo.

Despacho Normativo n.º 88/87, de 20 de Outubro de 1987. Ministérios da Agricultura, Pescas e Alimentação e do Comércio e Turismo

Conclui-se que não parece existir qualquer legislação específica no sentido de homologar pesticidas para uso não agrícola. Apenas aparecem preocupações relativas às quantidades de pesticida aplicadas e não à composição deste. Sendo as áreas de produção agrícola e os jardins espaços distintos, tanto a nível de função como do tipo de utilizadores, não deveria ser permitido o uso dos mesmos critérios de homologação e é importante corrigir esta situação.

## **2.2. Perspectiva da Protecção Integrada**

A progressiva consciencialização da importância das bases ecológicas levou à concepção da Protecção Integrada, que visa uma melhor gestão dos factores componentes do ecossistema agrário, através de uma estratégia limitativa ou correctiva, em contraste com a luta química, que dá preferência a uma estratégia preventiva ou curativa. O conceito de Protecção Integrada tem, portanto, por base o conhecimento do ambiente e da dinâmica das populações da biocenose agrária, sendo um processo de luta contra os organismos nocivos que utiliza métodos que satisfazem as exigências económicas, ecológicas e toxicológicas, dando prioridade à fomentação da limitação natural dos inimigos das culturas (Amaro & Baggiolini, 1982).

Na Protecção Integrada procede-se à avaliação da indispensabilidade de intervenção no ecossistema. Na selecção dos meios de luta, privilegiam-se as medidas indirectas e recorre-se aos meios directos de luta apenas quando indispensável e à luta química apenas em última alternativa (Amaro, 2003).

A procura de equilíbrio entre o aspecto ecológico e o económico conduz à tolerância da presença de populações de pragas a níveis que não causem prejuízos. Nesse sentido, foram definidos os conceitos de nível económico de ataque (NEA) e de nível prejudicial de ataque (NPA) (Amaro, 2003).

O recurso ao nível prejudicial de ataque tem implícita a comparação da estimativa dos prejuízos, directos e indirectos, com a estimativa do custo do tratamento. A primeira é efectuada através da estimativa de risco, em que se procede à avaliação da intensidade de ataque da população da praga, por adequados métodos de amostragem e à ponderação dos vários factores de nocividade. A segunda abrange as despesas relativas ao custo do pesticida e da sua aplicação e a ponderação dos efeitos secundários indesejáveis do pesticida (Amaro, 2003).

Como dispositivos de amostragem usam-se armadilhas para obter informação sobre a época de aparecimento e de provável actividade de certas pragas ou auxiliares e sobre a intensidade de ataque, servindo de base à utilização dos níveis económicos de ataque (Amaro 2003). Estas armadilhas agrupam-se em duas categorias: intercepção e atracção.

Nas armadilhas de intercepção, os artrópodes são capturados por aspiração, pela utilização de redes ou através de substâncias pegajosas. Sendo pouco selectivas, estas armadilhas podem fornecer informações de natureza qualitativa úteis para estudar a composição mais ou menos completa de uma comunidade de insectos. Utilizam-se também para estudos de migração e como meio de avaliação da eficácia de largadas de auxiliares (Amaro 2003).

Por outro lado, as armadilhas de atracção baseiam-se na resposta dos insectos a estímulos de diferente natureza, como o alimento, a luz, a cor, o sexo e a procura de um lugar para pupar. As armadilhas de atracção podem ser usadas em espaços mais pequenos, como jardins, como meio de luta por captura em massa (Amaro, 2003).

Na escolha da estratégia de tratamento mais adequada deve ter-se em consideração determinados critérios, como a menor interferência com a limitação natural, o menor perigo para a saúde humana, a menor toxicidade para organismos não visados, os menores estragos no ambiente em geral, a maior probabilidade de produzir uma redução da população de praga permanente, a maior facilidade de realização e a melhor relação custo/efeito a curto e longo prazo (Amaro, 2003).

Existem várias formas de luta disponíveis em Protecção Integrada, que vão desde a luta legislativa à luta química.

### 2.2.1. Luta Legislativa

A intensificação das relações comerciais entre países de diferentes continentes foi responsável pelo transporte e introdução de novos inimigos das culturas, por vezes com importantes consequências. Em Portugal, por exemplo, sofreu-se grandes prejuízos devido à introdução de três poderosos inimigos da cultura da vinha: oídio em 1852, filoxera em 1863 e míldio em 1881 (Amaro, 2003).

A luta legislativa passa por adoptar medidas legislativas e regulamentares para minimizar o transporte e dispersão dos inimigos das culturas através da actividade humana. Com o mesmo significado, são utilizadas designações como “quarentena” (Amaro, 2003).

Esta introdução indesejada de novos organismos no país não ocorre apenas no contexto agrícola, mas também através de plantas importadas para fins ornamentais. A problemática com organismos nocivos exóticos também se faz sentir nos espaços verdes não agrícolas, com implicações de natureza diferente mas não de menor importância, nomeadamente no que toca ao conforto das populações.

### 2.2.2. Luta Cultural

Esta luta consiste na utilização de práticas culturais que tendem a reduzir a população dos inimigos das culturas por acção directa (mecânica, calor, ruído) ou indirecta (rotação, fertilização, época de sementeira, rega) (Amaro & Baggiolini, 1982).

### 2.2.3. Luta Física

A luta física não faz intervir processos biológicos nem bioquímicos na protecção das plantas.

Os métodos de luta podem ser activos, se a energia é utilizada para destruir, ferir ou provocar *stress* nos inimigos da cultura ou para os retirar do meio, apenas actuando no momento da aplicação e não sendo persistentes, ou passivos, quando causam modificação no meio e têm persistência (Amaro, 2003). No Quadro 1 encontram-se resumidos os diferentes métodos de luta física.

Quadro 1: Classificação dos métodos de luta física consoante o modo de utilização da energia

Luta	Método
Mecânica	A monda manual de infestantes é a solução mais frequente no Mundo, sendo utilizada por 50 a 70% dos agricultores. Eliminação das partes atacadas, quando não há solução alternativa aceitável. Apanha à mão de insectos para posterior queima. Lavagem com água, aplicada por aspersão ou nebulização, é recomendada para combater ácaros e afídeos.
Cultural	Abrange práticas culturais que tendem a intervir directamente nas condições de desenvolvimento dos inimigos das culturas. Poda de ramos e outros órgãos das plantas como medida preventiva no Outono ou Inverno. Intervenções em verde em ramos e folhas para eliminar focos de doenças ou pragas de preocupante dimensão.
Térmica	Utilizam-se temperaturas elevadas (exposição directa à chama, radiações infravermelhas ou vapor) letais para as pragas ou infestantes e temperaturas baixas (sistemas frigoríficos) para impedir o desenvolvimento de insectos ou patógenos causadores de prejuízos pós-colheita.

Fonte: Amaro (2003)

### 2.2.4. Luta Genética

Esta luta passa pela utilização de cultivares resistentes ou tolerantes aos inimigos das culturas, de modo a impedir que estes atinjam níveis prejudiciais (Amaro & Baggiolini, 1982). A par das técnicas clássicas utilizadas, desde o início do século XX, no melhoramento de plantas, como a selecção e hibridação, visando a obtenção de cultivares resistentes a pragas e doenças, procurou-se nos últimos

30 anos, com os progressos da biotecnologia, utilizar a manipulação genética no desenvolvimento de plantas transgénicas com o objectivo de reduzir os prejuízos causados pelos inimigos das culturas (Amaro, 2003).

#### 2.2.5. Luta Biotécnica

A luta biotécnica “corresponde a todos os meios normalmente presentes no organismo ou *habitat* da praga, passíveis de manipulação, que permitem alterar negativamente certas funções vitais que deles dependem, de forma mais ou menos profunda, verificando-se em geral a morte dos indivíduos afectados” (Amaro, 2003, p.161).

##### 2.2.5.1. Semioquímicos

“Os semioquímicos são substâncias ou misturas de substâncias emitidas por uma espécie que interferem no comportamento de organismos receptores da mesma ou outras espécies” (Amaro, 2003, p.161). Estas substâncias dividem-se em feromonas e aleloquímicos.

As feromonas, que promovem a comunicação entre indivíduos da mesma espécie, são produzidas por glândulas exócrinas, situadas principalmente na boca e ânus, e emitidas para o exterior por esguichos, de forma descontínua e em quantidades muito reduzidas. Os insectos dispõem de estruturas receptoras destas, localizadas predominantemente nas antenas (Amaro, 2003). No Quadro 2 estão descritos os efeitos dos diferentes tipos de feromonas.

Quadro 2: Os diferentes tipos de feromonas e os seus efeitos

Feromonas	Efeito
Sexuais	Exercem atracção entre machos e fêmeas da mesma espécie
Agregação	Atractivas para ambos os sexos, provocam a reunião de numerosos indivíduos da mesma espécie, numa determinada planta ou local, com objectivos de alimentação, hibernação ou reprodução.
Alarme	Provocam, especialmente em insectos sociais, uma reacção de defesa e de dispersão para escapar a um perigo potencial. São utilizadas no combate a afídeos.
Pista	Explicam a capacidade de formigas, térmitas e outros insectos se manterem no mesmo trilho, entre a sua colónia e os locais que visitam para recolha de alimento.
Marcação do hospedeiro	Permitem aos insectos reduzir a competição interespecífica. Ao fazerem a postura, as fêmeas marcam o fruto ou outro hospedeiro com a feromona, afastando assim outras fêmeas para novas posturas.

Fonte: Amaro (2003)



São numerosas as feromonas sexuais que podem ser utilizadas em armadilhas para detectar o início do ataque de pragas nas culturas. Assim, é possível condicionar a tomada de decisão de intervir com pesticidas a somente quando se considera que os potenciais prejuízos o poderão justificar. Para captura em massa, as armadilhas podem ser semelhantes, mas é preferível o uso de feromonas de agregação, que atraem ambos os sexos, e em vez de 1-5 armadilhas por hectare usa-se algo como 100 por hectare (Amaro, 2003).

Existe também o método da confusão sexual, que consiste na distribuição numa cultura de numerosos difusores de feromona sexual, o que proporciona uma ampla distribuição da feromona, incapacitando os machos de encontrarem as fêmeas e de copularem, inviabilizando assim a produção de ovos e das novas gerações da praga. Este método tem a vantagem da sua especificidade, de reduzir o impacto ambiental e na saúde do Homem, de não deixar resíduos nos produtos agrícolas e de não provocar resistência nas pragas. O sucesso deste método tem sido consolidado através da sua utilização em área abrangente, ou seja, tratando as várias propriedades que se situam perto umas das outras como um todo, em vez de apenas se agir num dos terrenos e correr o risco da mesma praga voltar vinda do terreno do lado (Amaro, 2003).

Por outro lado, podem criar-se formulações atracticidas (“atrai e mata”), que contêm uma feromona e um insecticida (Amaro, 2003).

Os aleloquímicos promovem a comunicação entre indivíduos de espécies diferentes (Amaro, 2003) e os seus efeitos encontram-se sintetizados no Quadro 3.

Quadro 3: Os diferentes tipos de aleloquímicos e os seus efeitos

Aleloquímicos	Efeito
Alomonas	Provocam reacções favoráveis ao organismo emissor em indivíduos de outras espécies. Como por exemplo, a atracção das flores de uma planta para os polinizadores, ou a produção por uma planta de repelentes em relação a insectos ou outros organismos passíveis de lhe causarem danos. Podem ter, como no caso da alomona produzida pela planta <i>neem</i> , uma forte acção fago-inibidora em relação a várias espécies de insectos.
Cairomonas	São produzidas por plantas ou animais, proporcionando a localização do hospedeiro. São favoráveis à praga, possibilitando-lhe a alimentação e postura nos hospedeiros.
Sinomonas	Provocam reacções favoráveis ao emissor e ao receptor. Não se conhece a utilização prática.

Fonte: Amaro (2003)

#### 2.2.5.2. Reguladores de crescimento dos insectos

São insecticidas que imitam a acção de hormonas no crescimento e desenvolvimento dos insectos ou que inibem ou interrompem certas fases do seu desenvolvimento. Têm como vantagens a sua selectividade e a reduzida toxicidade para o Homem, os auxiliares e o ambiente (Amaro, 2003).

Existem reguladores que imitam a acção da hormona juvenil (juvenóides), que condiciona as metamorfoses, e que imitam a acção da hormona de muda, responsável por dar início ao crescimento e às actividades de muda nas células. Existem ainda reguladores que inibem o crescimento, afectando a formação e deposição da cutícula dos insectos (Amaro, 2003).

#### 2.2.5.3. Luta autocida (ou técnica do insecto estéril)

Consiste na largada de insectos estéreis em quantidade suficiente para competirem sexualmente com a população natural da mesma espécie, resultando na progressiva diminuição da viabilidade dos ovos e consequente erradicação da praga ou redução da sua população (Amaro, 2003).

Esta técnica exige produção laboral em massa, irradiação, esterilização de grandes quantidades de insectos machos e posterior largada para acasalarem com as fêmeas selvagens presentes no ecossistema. A sua eficácia é favorecida pela existência de populações baixas da praga e de áreas para as largadas razoavelmente isoladas, nomeadamente ilhas ou zonas ecologicamente diferenciadas. As largadas de insectos estéreis têm a vantagem de não proporcionarem a sua permanência nos ecossistemas (Amaro, 2003).

A luta autocida é compatível com métodos de luta biológica e permite a eliminação ou grande redução do uso de pesticidas, assegurando a redução significativa dos resíduos nos produtos agrícolas e nos reservatórios de água. Esta luta é, ao longo do período adequado, economicamente competitiva ou mesmo mais favorável que os métodos convencionais de luta química (Amaro, 2003).

#### 2.2.6. Luta Biológica

A luta biológica, embora não tenha um efeito tão imediato na redução das populações de insectos nocivos como os mais recentes pesticidas, é mais eficaz e mais económica a longo prazo do que a luta química. Este modo de luta consiste na manipulação artificial de fenómenos biológicos naturais com o objectivo de reduzir populações dos inimigos das culturas (Davidson & Lyon, 1987). Os agentes principais da luta biológica são predadores, parasitas e parasitóides, considerando-se ainda os

competidores (neste contexto, organismos não parasitas que competem com os fitopatogénios, impedindo-os de colonizarem os tecidos das plantas), hiperparasitas (dos fitopatogénios), herbívoros (de infestantes), entomófagos e entomopatogénios (Amaro, 2003).

O exemplo de luta biológica mais antigo foi a manipulação deliberada de um auxiliar na China, que consistia em colher ninhos de formigas amarelas (*Oecophylla smaragdina*) e colocá-los em árvores de citrinos para combater lagartas e outras pragas. Como se pode observar na Imagem 2, Pontes feitas de corda permitiam às formigas passarem de árvore para árvore, enquanto fossos com água no chão em redor dos troncos as impediam de mudar de localização (Olkowski *et al.*, 1995).

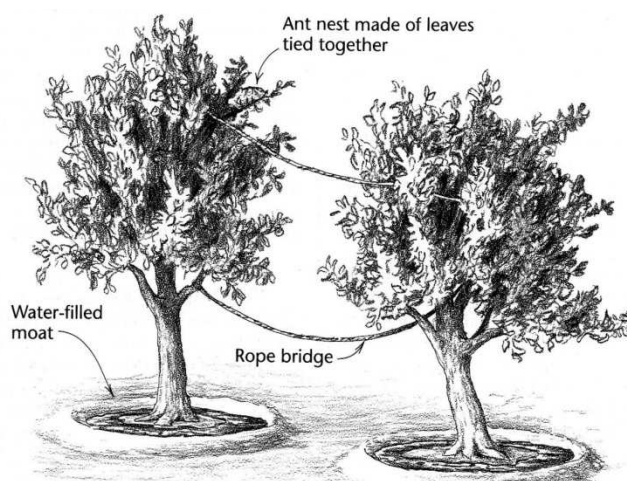


Imagem 2: Primeira forma de luta biológica (China)  
(Fonte: Olkowski *et al.*, 1995, p.22)

Muitas das pragas mais graves são invasores estrangeiros, que foram introduzidos sem os parasitas e predadores que os controlam no seu *habitat* natural (Davidson & Lyon, 1987). A luta biológica clássica procura combater estas espécies exóticas através da importação de inimigos naturais provenientes, normalmente, da mesma região de origem, com o objectivo de alcançar, a médio prazo, uma posição de equilíbrio entre o auxiliar e a praga (Amaro, 2003).

Por outro lado, o tratamento biológico visa aumentar a população de auxiliares indígenas, normalmente presentes no ecossistema. Através de adequado sistema de cultura em massa, viabiliza-se a possibilidade da sua posterior distribuição através de largadas (Quadro 4) (Amaro, 2003).

Quadro 4: Largadas como forma de tratamento biológico

Largadas	Características
Inoculativas	São efectuadas uma só vez no ciclo cultural, admitindo-se que o auxiliar colonize e se expanda naturalmente na área visada. Também são utilizadas largadas inoculativas de patogénios no combate a doenças das plantas e a infestantes.
Inoculativas sazonais	Os auxiliares obtidos em cultura em massa são periodicamente distribuídos em culturas de curto prazo (6-12 meses) e em situações onde ocorrem várias gerações da praga.
Inundativas	São possíveis após a cultura em massa de elevadas populações de insectos e ácaros auxiliares, procedendo-se periodicamente à distribuição de números elevados de auxiliares para obter o domínio imediato da praga. O impacto nas gerações seguintes da praga é normalmente reduzido. Estas largadas são também usadas com patogénios no combate a pragas, doenças e a infestantes.

Fonte: Amaro (2003)

O tratamento biológico pode também recorrer a microrganismos patogénicos para insectos, bioinsecticidas, que abrangem bactérias, vírus, fungos e nemátodos, usados em largadas inundativas como se utilizam os pesticidas químicos (Amaro, 2003). Por exemplo: inoculação de solos infestados com larvas de coleópteros (escaravelhos) com esporos de *Bacillus popilliae* e *B. lentimorbus*; disseminação de esporos de *Bacillus thuringiensis* contra mais de 112 espécies de lepidópteros (borboletas); pulverização de plantas com esporos de fungos castanhos, vermelhos e amarelos em suspensão aquosa para mosquinha branca e cochonilhas (Davidson & Lyon, 1987).

As largadas de auxiliares também podem ser usadas com sucesso fora do contexto agrícola, como no caso de uma joaninha introduzida na Ilha da Madeira para combater a cochonilha que estava a causar vastos danos nos jacarandás e outras ornamentais do Funchal.

#### 2.2.6.1. Joaninha vs Cochonilha

O texto que se segue foi adaptado de Félix *et al.* (2008).

Os jacarandás e várias plantas ornamentais usadas em jardins e arruamentos da cidade do Funchal encontram-se infestados pela cochonilha *Orthezia insignis*, que é responsável pelo enfraquecimento das árvores, morte de ramos e pela sujidade que resulta da melada excretada, que cai sobre as ruas, as viaturas e as pessoas. Para combater esta praga foram efectuados tratamentos com insecticidas, exigindo repetições anuais e, por vezes, mais do que um tratamento por ano, sem garantia de sucesso e com os inerentes impactos negativos sobre o ambiente e a saúde pública. O facto de os problemas provocados por esta cochonilha subsistirem justificou o estudo de novas estratégias de actuação, inseridas no contexto da Protecção Integrada.

Para este fim, foi importada do Quénia uma joaninha, *Hyperaspis pantherina*, que é predador específico de *O. insignis* e tem sido utilizada com sucesso em programas de luta biológica em vários países. O predador *H. pantherina*, originário do México, é considerado o inimigo natural mais eficaz contra a praga *O. insignis*. Essa eficácia deve-se, fundamentalmente, à sua especificidade, pois parece ser específico de *O. insignis*, deixando de efectuar posturas na sua ausência.

Em 1993, esta joaninha foi importada para a Ilha de Santa Helena, multiplicada e largada com o objectivo de combater *O. insignis* numa árvore endémica (*Commidendrum robustum*) que se encontrava em vias de extinção em virtude dos intensos ataques da cochonilha. Dois anos após a sua introdução em Santa Helena, a população da praga tinha sido reduzida de tal modo que deixaram de se verificar os problemas causados pela cochonilha.

De acordo com o projecto de luta biológica da Direcção Regional de Agricultura, desde Julho de 2002 que esta joaninha está a ser criada num laboratório dos serviços oficiais com vista a promover a luta biológica clássica contra *O. Insignis* através de largadas semanais nos jacarandás infestados, essencialmente naqueles situados nas artérias centrais da cidade. Pretende-se que o predador exerça um efeito duradouro sobre esta praga, sem qualquer risco de um ponto de vista ambiental ou de saúde pública e a custos relativamente reduzidos.

Actualmente, as largadas de *Hyperaspis pantherina* são efectuadas semanalmente e utilizam-se sacos de papel pardo, no interior dos quais são colocados cerca de 600 adultos do predador. Penduram-se em ramos infestados e depois faz-se uma abertura de modo a facilitar a saída dos adultos. Relativamente ao estabelecimento deste auxiliar, constatou-se a sua aclimatização.

### 2.2.7. Luta Química

“Na luta química são usadas substâncias químicas naturais ou de síntese, designadas por pesticidas, para reduzir ou eventualmente eliminar as populações de inimigos das culturas” (Amaro, 2003).

A Protecção Integrada rejeita a luta química cega, ou seja, apenas recorre à luta química em último recurso e sempre com a mínima toxicidade necessária. “Na selecção dos pesticidas, pondera-se a eficácia global e a sua toxicidade para o Homem, proibindo-se o uso de pesticidas muito tóxicos ou tóxicos para o Homem e os auxiliares e com elevada persistência e mobilidade no solo e acautelam-se a fitotoxicidade, a toxicidade em relação a abelhas, animais domésticos, organismos aquáticos, aves, fauna selvagem e outros organismos e a resistência a pesticidas dos inimigos das culturas” (Amaro, 2003, p.428).

## 2.3. Aplicação dos Conceitos de Protecção Integrada a Jardins

É difícil avaliar os espaços verdes no âmbito da luta contra as pragas e doenças. Contrariamente às produções agrícolas, nas quais a tolerância perante os inimigos das culturas deve ser mantida muito baixa ou nula, as árvores e arbustos ornamentais podem suportar um certo nível de estragos.

A aplicação do conceito de nível económico de ataque em espaços verdes não faz sentido, na medida em que estes não são criados nem mantidos tendo em vista um lucro económico directo (Chauvel, 1998).

Tal como na agricultura, a adopção de níveis de tolerância implica a aceitação de um certo nível de pragas e doenças, logo, uma utilização ponderada e minimalista de pesticidas.

O limiar crítico de nocividade (*seuils de nuisibilité vitale*) corresponde ao nível de ataque de um dado organismo nocivo que pode: reduzir visivelmente o vigor da planta e comprometer a integridade das suas funções vitais, a curto prazo; afectar a conservação dos órgãos vitais, a médio prazo; encurtar o tempo de vida da planta, a longo prazo (Chauvel, 1998).

O estudo do limiar crítico de nocividade das árvores na cidade é, em última análise, pouco interessantes para o raciocínio da luta contra os organismos nocivos neste meio (Chauvel, 1998). Assim, surgem dois limiares de perturbação distintos, na tentativa de adaptar o raciocínio de protecção das plantas às funções requeridas pela cidade e às necessidades e gostos dos seus habitantes.

O limiar de perturbação funcional e estética (*seuils de nuisance fonctionnelle et esthétique*) relaciona-se com a utilização do espaço pelas pessoas e com a importância dada às funções, previstas ou não, e aos benefícios vividos nesse espaço. O limiar de perturbação estética corresponde ao nível de uma praga ou doença que provoca uma alteração estética encarada como irritante ou inaceitável pela maioria das pessoas (Chauvel, 1998).

A quantificação da perda da estética pode estar relacionada com diferentes critérios observáveis, como o número de pragas por folha ou ramo, a quantidade de melada por unidade de área e de tempo, a percentagem de área foliar com sintomas e a percentagem de desfolha. Para os organismos nocivos de um ponto de vista estético, os critérios de resolução do problema são utilizados também para precisar qual o momento mais apropriado para intervir (Chauvel, 1998).

O limiar de perturbação do “bem-estar” (*seuils de nuisances “commoditaires”*) consiste na avaliação dos agentes que tendem a afectar o conforto e a facilidade de vida das pessoas por causarem transtornos ou inconveniências resultantes quer da presença directa dos organismos, quer dos seus efeitos indirectos (Chauvel, 1998).

No âmbito destes dois últimos limiares não são aplicados tratamentos se as árvores afectadas estiverem situadas em lugares onde não existem pessoas para sentir os incómodos (Chauvel, 1998).

A protecção fitossanitária das plantas em meio urbano deve ter em consideração o público e o ambiente. Deve, naturalmente, fazer parte de um sistema global de protecção integrada que tenha em consideração todos os componentes que podem influenciar a saúde da vegetação. A simples utilização destes limiares no raciocínio da protecção fitossanitária na cidade deve traduzir-se numa economia financeira e ambiental sustentável (Chauvel, 1998).

### 3. Os Processos Naturais e o Projecto

A maior parte das técnicas de Protecção Integrada usadas em agricultura podem ser aplicadas à manutenção de jardins, seja como forma de prevenção ou de combate. Não é, no entanto, possível retirar da Protecção Integrada a forma de melhor projectar os espaços verdes de recreio. Este capítulo debruça-se sobre a importância da biodiversidade, das variáveis nas relações entre as plantas e de como estes conhecimentos podem ser usados a favor de um bom projecto.

Ao desenhar ou redesenhar uma paisagem pode “projectar”-se a praga para fora do sistema, delineando o espaço de modo a promover a saúde das plantas e alterando o microclima para retardar o desenvolvimento das pragas ou aumentar as populações de auxiliares. Pode também modificar-se o *habitat* de modo a reduzir o apoio que este dá às populações de pragas. O desafio é decidir qual elemento ou conjunto de elementos essenciais à vida de uma dada praga (alimento, água, abrigo, e outras necessidades) pode ser modificado para reduzir a sua presença. Por outro lado, podem ser melhorados certos factores limitantes dos auxiliares, promovendo o seu desenvolvimento.

É também importante modificar o comportamento humano, através da alteração das práticas de horticultura e jardinagem, como roçar, regar, fertilizar, podar e *mulching*, da alteração da gestão de resíduos e dos processos sanitários e da inspecção e quarentena de novas plantas, potenciais transportadores de pragas. Sobretudo, é importante modificar a percepção, gosto e discernimento das pessoas para evitar as infelizes consequências de esforços excessivamente zelosos para controlar organismos que não estão a causar problemas (Olkowski *et al.*, 1995).

#### 3.1. Biodiversidade

Segundo o 9º Princípio da produção integrada OILB/SROP, a biodiversidade é “a espinha dorsal da estabilidade do ecossistema, dos factores de regulação natural e da qualidade da paisagem. A substituição dos pesticidas por factores de regulação natural não pode ser devidamente concretizada sem adequada biodiversidade” (Amaro, 2003, p.112).

##### 3.1.1. Importância dos Insectos

“No animal in itself is a pest. The way each of us feels about a visitor determines whether the animal is welcome or not, whether it is a pet or a pest, (...) a guest or a foe.”

(Hugo Hartnack, especialista em manutenção de pragas, in Olkowski *et al.*, 1995).

Os insectos são a forma de vida animal mais abundante na Terra, representando quase 80% das espécies conhecidas do reino animal. Podem ser encontrados em quase todo o mundo, excepto em mar aberto e em algumas partes das regiões polares. Eles existem há mais de 250 milhões de anos e parecem estar destinados a ficar. Considerá-los benéficos, nocivos ou indiferentes depende largamente de os humanos cooperarem, competirem ou serem alheios à sua presença (Davidson & Lyon, 1987).

Dentro dos efeitos benéficos para o Homem incluem-se a produção, directa ou indirecta, de materiais com valor económico (como seda, mel, cera de abelha, tintas permanentes, etc.), a ajuda na produção de frutos, flores, vegetais e sementes através da polinização e a destruição de insectos, ácaros, parasitas e parasitóides nocivos. Por outro lado, servem de alimento a peixes, a pássaros, a outras formas de vida selvagem e a humanos e agem como necrófagos, consumindo e destruindo plantas e animais mortos (Davidson & Lyon, 1987).

Em contraste, a sua acção nociva pode resultar em grandes perdas económicas, estragando ou destruindo colheitas agrícolas e outras plantas valiosas, na propagação e desenvolvimento de vírus, bactérias, fungos e outros microrganismos que provocam doenças e, por vezes, morte de plantas, animais domésticos e humanos (Davidson & Lyon, 1987).

Os grupos de insectos benéficos (auxiliares) e neutros são os maiores, visto que apenas 1% de todas as espécies de insectos são consideradas nocivas para o Homem. No entanto, este grupo causa perdas de 5 a 15 % da produção agrícola anual, cujo valor monetário é de vários biliões de dólares cada ano. Podemos seguramente afirmar que, a par dos caprichos do clima, os insectos e ácaros são um dos maiores problemas dos agricultores em todo o mundo (Davidson & Lyon, 1987).

Embora, a nível mundial, não seja considerada a perda económica do material vegetal em jardins, todo o jardineiro vive com a realidade de que as pragas e doenças das plantas podem tornar-se um verdadeiro problema, causando estragos que comprometem consideravelmente o equilíbrio do sistema e a sua componente estética. Por outro lado, tem-se verificado um retorno à pequena horta familiar e ninguém quer ser impedido de colher o que levou meses a cultivar. Uma boa forma de impedir, ou simplesmente tornar suportáveis, os estragos é perceber que tipo de ecossistema se encontra em funcionamento no lugar que se quer proteger.

### 3.1.2. Limitação Natural

“Mais de 90% dos organismos nocivos não causam prejuízos em virtude da limitação natural” (Amaro, 2003, p.117).



Os insectos, tal como as restantes populações de animais e plantas, vivem sob limitações naturais, das quais se destacam o clima e estado do tempo, fontes de alimento e *habitat*, patogénios, predadores, parasitas e parasitóides.

A temperatura é possivelmente o factor do clima que mais influência tem sobre os insectos. Os extremos de calor e frio impedem a existência de determinadas espécies em certas regiões ou, noutras, limitam as actividades de um insecto de tal forma que estas passam despercebidas. A humidade é também um factor muito importante, pois na quantidade adequada (geralmente elevada) promove o desenvolvimento de fungos, bactérias e vírus que invadem o corpo dos insectos e os matam (Davidson & Lyon, 1987). Extremos de calor, frio, chuva, orvalho ou nevoeiro podem limitar uma população e influenciar a sua distribuição sazonal. Para muitos insectos, tempo quente acelera a maturação de larvas para adulto e tempo frio atrasa-a. Deste modo, as condições meteorológicas podem influenciar a rapidez de crescimento de uma população (Olkowski *et al.*, 1995).

As diversas combinações possíveis entre estes factores climáticos podem agir como limitação natural das populações de insectos.

Em relação aos factores bióticos, são limitantes os predadores (pássaros, mamíferos, anfíbios, répteis, peixes, insectos), os parasitas, a resistência natural das plantas e a competição intra ou interespecífica por determinada fonte de alimento (Davidson & Lyon, 1987).

Na limitação natural, os auxiliares asseguram a redução das populações de pragas e de alguns patogénios, nomeadamente os responsáveis por doenças transmissíveis pelo solo. Deve recorrer-se a medidas indirectas que visam proteger, manter e aumentar as populações de auxiliares. Essas medidas passam por estimular o aumento das populações de auxiliares, proporcionando hospedeiros alternativos, alimento suplementar, abrigos e locais de hibernação (conservação das bordaduras dos campos de cultura e enrelvamento de pomares e vinha com vegetação em floração) e evitar a destruição dos auxiliares, proibindo os pesticidas mais tóxicos para eles, reduzindo as doses e o número de aplicações e evitando práticas culturais que prejudiquem e reduzam as populações de auxiliares (Amaro, 2003).

Existe, geralmente, um intervalo de tempo entre o aparecimento das primeiras populações de pragas e o desenvolvimento dos seus predadores e parasitas, como se pode observar na Imagem 3, em números suficientes para reduzir a praga satisfatoriamente. Isto

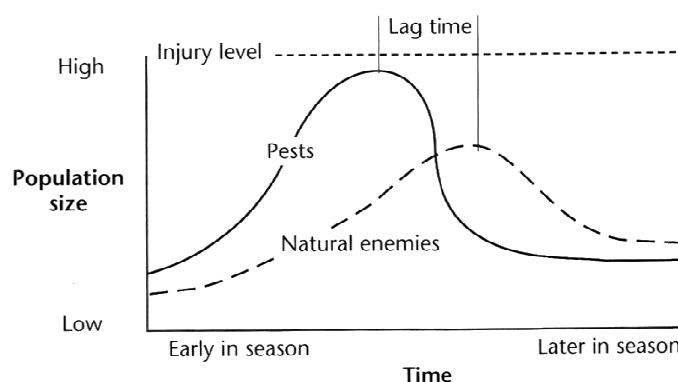


Imagem 3: Intervalo de tempo entre o aparecimento das pragas e dos auxiliares que as limitam (Fonte: Olkowski *et al.*, 1995, p.24)

acontece porque os predadores têm ciclos de vida evoluídos que garantem que quando eles emergem ou são atraídos por uma área, há presas suficientes para comerem. As populações de predadores e parasitóides levam, frequentemente, mais tempo a desenvolverem-se do que as de pragas pois produzem menos gerações por estação. Podem compensar isto vivendo mais tempo (ex.: aranhas), tendo maior descendência (ex.: parasitóides de lagartas que produzem vários descendentes no mesmo hospedeiro) ou adoptando comportamentos sociais (ex: vespas) (Olkowski *et al.*, 1995).

### 3.1.3. Auxiliares

Apesar de ser essencial encorajar biodiversidade no jardim, os inimigos das pragas são particularmente bem-vindos. É importante reconhecer estes animais e conhecer os seus hábitos, o que nos pode ajudar a manipular o equilíbrio entre auxiliares e pragas a nosso favor.

Alguns predadores têm uma dieta limitada, sendo muito específicos, outros alimentam-se de uma grande variedade de criaturas, sejam elas pragas ou auxiliares. No entanto, como a sua dieta se baseia naquilo que estiver mais disponível, comem mais organismos nocivos quando há surtos de pragas, ajudando deste modo a repor o equilíbrio natural no jardim (Pears & Stickland, 2007).

Os auxiliares não são, no entanto, apenas importantes na limitação das pragas, mas também na polinização das flores. Esta última função é de especial relevância em casos de jardins “comestíveis”, visto que grande parte das árvores de fruto e das culturas hortícolas necessitam do auxílio de abelhas e/ou outros polinizadores para ocorrer a frutificação.

O Quadro 5 sintetiza os benefícios inerentes a alguns auxiliares predadores, parasitóides e polinizadores e formas de os atrair para o jardim.

Quadro 5: Auxiliares (predadores, parasitóides e polinizadores), os seus benefícios e como os atrair para o jardim.

Auxiliar	Família	Efeito Benéfico	Como Atrair
Reduviídeos	<i>Reduviidae</i>	Predadores gerais; ajudam a suprimir populações de muitos insectos.	Presentes naturalmente na maioria dos jardins; evitar o uso de pesticidas.
Geocorídeos <i>Geocoris</i> spp.	<i>Lygaeidae</i>	Predadores de afídeos, percevejos e ácaros fitófagos, gafanhotos e lagartas	Proporcionar plantas onde gostam de fazer a postura: soja, luzerna, <i>Cosmos</i> spp., amaranto e <i>Solidago</i> spp.
Centípedes		Alimentam-se no solo de ácaros, insectos e larvas de insectos.	Presentes naturalmente na maioria dos jardins; evitar o uso de pesticidas.

Auxiliar	Família	Efeito Benéfico	Como Atrair
Nabídeos	<i>Nabidae</i>	Predadores de afídeos, gafanhotos, percevejos fitófagos, trips e pequenas lagartas.	Podem colher-se em campos de luzerna com uma rede de malha fina para depois libertar no jardim.
Escaravelhos	<i>Carabidae</i>	Predam lesmas, caracóis e larvas.	Usar plantas perenes e percursos de pedra, relva ou trevos para proporcionar refúgio.
	<i>Staphylinidae</i>	Controlam afídeos, ácaros, nemátodos, moscas e larvas.	Manter canteiros permanentes para proteger os adultos no inverno; usar culturas de cobertura ou <i>mulch</i> .
	<i>Cantharidae</i>	Larvas e adultos predam escaravelhos fitófagos, afídeos, ovos de gafanhoto, lagartas e larvas.	Plantar <i>Solidago</i> spp., <i>Asclepias</i> spp., hortenses e erva-dos-gatos para atrair os adultos; manter canteiros permanentes para proteger as populações existentes.
Sírfídeos	<i>Syrphidae</i>	As larvas alimentam-se de afídeos; predadores nativos em pomares; polinizadores naturais.	Plantar flores que tenham pólen e néctar; permitir que ervas daninhas floridas cresçam em áreas não cultivadas.
Crisopídeos	<i>Chrysopidae</i> <i>Hemerobiidae</i>	Alimenta-se de afídeos, ácaros, trips, cochonilhas e outras pragas.	Plantar flores que tenham pólen e néctar; providenciar uma fonte de água.
Joaninhas	<i>Coccinellidae</i>	Adultos e larvas alimentam-se de afídeos e pragas de cutículas moles.	Plantar flores que tenham pólen e néctar; preservar populações evitando pesticidas.
Louva-a-deus <i>Mantis</i> spp.		Comem qualquer tipo de insectos que apanhem, inclusive uns aos outros.	Evitar o uso de pesticidas; proporcionar abrigo para os ovos no Inverno mantendo plantações permanentes no jardim.
Formigas	<i>Formicidae</i>	Arejam do solo; ajudam na decomposição de resíduos; predam muitos insectos nocivos.	
Antocorídeos <i>Orius tristicolor</i>	<i>Anthocoridae</i>	Predadores de trips, ácaros fitófagos, lagartas pequenas, ninfas de gafanhotos, outros pequenos insectos e ovos de insectos.	Plantar plantas com pólen e néctar, nomeadamente <i>Solidago</i> spp., margaridas, milefólio, luzerna e urtigas.
Ácaros predadores	<i>Phytoseiidae</i>	Atacam ácaros fitófagos; alguns também se alimentam de trips.	Evitar o uso de pesticidas
Vespas predadoras	<i>Vespidae</i>	Predam moscas, lagartas e outras pragas.	Não costuma ser necessário atraí-las nem controla-las; remover os ninhos de áreas frequentadas por pessoas.
Vespas parasitóides		Parasitóides pragas como lagartas, escaravelhos, afídeos, mosquinha branca e outros insectos.	Plantar flores que tenham pólen e néctar; incluir ervas como endro e salsa e plantas da família Asteraceae.
Aranhas		Todas as aranhas são predadoras, consumindo grandes quantidades de insectos, larvas, outros invertebrados.	Manter canteiros de herbáceas perenes e arbustos para providenciar abrigo.
Percevejos predadores	<i>Pentatomidae</i>	Adultos e ninfas predam larvas de muitos outros insectos.	Manter canteiros de herbáceas perenes para proporcionar abrigo.

Auxiliar	Família	Efeito Benéfico	Como Atrair
Dípteros taquinídeos	<i>Tachinidae</i>	Predadores eficazes de lagartas.	Os adultos alimentam-se do néctar das flores de endro, salsa, trevo e outras ervas.
<i>Apis mellifera</i>	<i>Apidae</i>	Polinizadores de fruta, legumes e culturas hortícolas, extremamente importantes.	Plantar plantas que tenham pólen e néctar; providenciar uma fonte de água em tempo seco; se for mesmo necessário pulverizar insecticida, faze-lo ao final do dia, depois de as abelhas terem voltado para a colmeia.
<i>Bombus</i> spp.	<i>Apidae</i>	Polinizadores importantes. selvagens	Comuns na maioria dos jardins; se for mesmo necessário pulverizar insecticida, faze-lo no final do dia, quando as abelhas não estão activas.

Fonte: Atthowe, *et al.* (2009)

Para que o sistema funcione em equilíbrio, devemos aprender a viver com alguns estragos visíveis, permitindo deliberadamente a presença de alguns insectos nocivos para que os seus inimigos naturais tenham sempre alimento para poderem permanecer.

#### 3.1.4. Infestantes

É fácil perceber que as “ervas daninhas” competem com as nossas plantas pela água e nutrientes, pelo que o jardim será mais saudável se houver pouca competição. No entanto, “a gestão de infestantes deve ser orientada no sentido de fomentar a biodiversidade, aceitando a sua presença desde que as condições edafo-climáticas não permitam excessiva competição com a cultura em relação aos nutrientes presentes no solo” (Amaro, 2003, p.112).

As infestantes podem inclusive ser bastante úteis num jardim. Alguns destes “rebeldes” são plantas pioneiras, como o *Taraxacum officinale* (dente-de-leão) e o *Galactites tomentosa* (cardo), que conquistam terrenos em que as condições são demasiado duras para plantas mais exigentes e cujas raízes penetram o solo endurecido, soltando-o e trazendo à superfície nutrientes retidos em camadas mais profundas (Kreuter, 2005). Deste modo, ajudam a melhorar solos em más condições, o que foi comprovado por gerações de agricultores que deixaram terrenos em pousio e, durante este tempo, as ervas silvestres apoderaram-se do solo e regeneraram-no, libertando numerosas secreções, acumulando Azoto e outros nutrientes e descompactando e arejando o solo.

Observar as “ervas daninhas” no lugar onde se pretende construir o jardim pode ajudar a tirar importantes conclusões sobre o estado do solo, como se pode observar no Quadro 6, e a perceber se será ou não necessário algum tipo de intervenção neste antes de instalar o jardim.

Quadro 6: Plantas indicadoras das condições do solo.

Nome Científico	Nome Comum	Zonas <sup>2</sup>	Indicam
<i>Plantago major</i>	Tanchagem	6-10	Solo impermeável e pesado
<i>Ranunculus</i> spp.	Botão-de-ouro	7-10	
<i>Rumex acetosa</i>	Erva-vinagreira	3-9	
<i>Stellaria media</i>	Moruagem	5-10	Solo solto e rico em húmus
<i>Chamomilla recutita</i>	Camomila-comum	6-10	Solo rico em nutrientes Solo com elevados teores de Azoto
<i>Fumaria officinalis</i>	Erva-moleirinha	5-10	
<i>Galinsoga parviflora</i>	Erva-da-moda	8-10	
<i>Mercurialis annua</i>	Urtiga-morta	4-9	
<i>Sinapis arvensis</i>	Mostarda-dos-campos	6-10	
<i>Solanum nigrum</i>	Erva-moura	4-11	
<i>Urtica dioica</i>	Urtiga	5-10	
<i>Polygonum aviculare</i>	Sempre-noiva	5-10	Solo seco e compactado, com necessidade de melhorar o arejamento e irrigação
<i>Adonis aestivalis</i>	Olho-de-faisão	5-9	Solo calcário
<i>Cichorium intybus</i>	Almeirão	4-10	
<i>Consolida regalis</i>	Esporinha-de-cavalo	7-11	
<i>Salvia pratensis</i>	Salva-dos-prados	3-9	
<i>Sanguisorba minor</i>	Pampinela	5-9	
<i>Teucrium chamaedrys</i>	Carvalhinha	5-10	

Fontes: Kreuter (2005) e Olkowski *et al.* (1995)

Caso se queira, de facto, decretar guerra às “ervas daninhas”, é importante perceber a sua biologia e ecologia para identificar as condições que promovem o seu crescimento e, deste modo, tornar breve a batalha anual com elas.

Existe uma correlação entre solo remexido e o aparecimento de plantas infestantes pelo simples facto de estas fazerem parte de um processo natural chamado sucessão de vegetação, em que pertencem às primeiras plantas a colonizar o solo despido, sendo depois substituídas por outras espécies em resposta às mudanças no *microhabitat* do solo. Por vezes, este processo gradual de sucessão empanca. Por exemplo, se o solo for frequentemente perturbado por cheias, cultivo ou

<sup>2</sup> O sistema *Plant Hardiness Zone* foi originalmente desenvolvido pelo US Department of Agriculture e aplicado apenas à América do Norte, sendo entretanto alargado para abranger o resto do mundo. O mapa resultante mostra o mundo dividido em zonas de temperaturas mínimas de Inverno esperadas, que podem ser limitantes da sobrevivência das plantas cultivadas. (Burnie, 1999)

Como muitas das fontes consultadas para elaborar esta e outras tabelas presentes neste trabalho se referem a países distintos, foi tido em consideração se as *hardiness zones* de cada planta mencionada são ou não compatíveis com as zonas 8, 9 e 10, presentes em Portugal.

espezinhamento, o *habitat* continuará a sustentar as espécies de plantas pioneiras mais resistentes (Olkowski, *et al.*, 1995).

Um dos mecanismos mais importantes que as “ervas daninhas” usam para competir com as restantes plantas é a produção de enormes quantidades de sementes e o facto de estas poderem permanecer dormentes no solo durante muitos anos à espera das condições necessárias para germinarem (Olkowski, *et al.*, 1995). Posto isto, torna-se obvio que ao desenraizar as infestantes, seja para as deitar fora ou para as incorporar na compostagem, é crucial que elas ainda não tenham produzido sementes, se não a luta torna-se bastante inglória.

A modificação do *habitat* é a chave para a manutenção destas plantas. Deve sobretudo estabelecer-se níveis de tolerância realistas e perceber-se que os padrões económicos e estéticos considerados para colheitas agrícolas e para os *greens* dos campos de golfe são demasiado exigentes e rígidos para serem aplicados a jardins. É importante reconhecer que a presença de algumas “ervas daninhas” não só é inevitável como pode ser bom para o jardim.

O ideal seria começar com um modo de supressão indirecta, uma abordagem preventiva em que se modifica o *habitat* de modo a minimizar as condições que propiciam o aparecimento de mais infestantes do que considerado tolerável. Esta modificação atinge-se limitando ou manipulando a água, os nutrientes e a luz necessária às ervas. Por exemplo, ao optar-se por um sistema de rega gota-a-gota, que aplica a água lentamente, de modo a que as plantas a absorvem rapidamente após esta chegar às raízes, sobra pouca humidade para as “ervas daninhas” (Olkowski, *et al.*, 1995).

Quando as sementes destas plantas germinam, têm disponível uma quantidade de energia finita para furar o solo e chegar à luz do sol. Se as plântulas que estão a germinar forem impedidas de chegarem à luz solar, estas morrem sem sequer emergirem. A forma mais prática de conseguir isto é cobrir o solo com *mulch*. Para ser eficaz a prevenir ou limitar o crescimento das ervas, o *mulch* deve ser aplicado imediatamente após a plantação ou qualquer outra perturbação do solo (Olkowski, *et al.*, 1995). No Quadro 7 podem ver-se alguns materiais usados como *mulch* no controlo das infestantes em jardins, bem como as vantagens e desvantagens de cada um.

Quadro 7: Materiais de *mulch* para controlo de infestantes em jardins.

Material	Área(s)	Vantagens	Desvantagens
Agulhas de pinheiro	Canteiros Caminhos	Grátis e atractivas; boas para caminhos porque a lixiviação impede a maior parte do crescimento vegetal.	Só pode ser usado em canteiros com plantas próprias de solos ácidos; inflamável quando seco.
Cartão/ Papel de jornal	Canteiros Caminhos	Barato e disponível. Usar espessura de 3 a 6 folhas.	Pouco atraente; tem que se colocar algo pesado em cima; habitat potencial de lesmas; as tintas podem conter substâncias fitotóxicas.

Material	Área(s)	Vantagens	Desvantagens
Casca de árvores	Caminhos Canteiros	Disponíveis em vários tamanhos; decomposição lenta; atractivos.	Moderadamente caros; os tamanhos pequenos são facilmente levados pelo vento; podem migrar para as zonas pavimentadas.
Composto	Canteiros	Melhora o solo ao decompor-se; grátis de for caseiro; atractivo.	Decompõe-se rapidamente.
Estilha <sup>3</sup>	Caminhos Canteiros	Decomposição lenta; bloqueia passagem da luz para o solo; grátis em empresas de manutenção de árvores.	Pode conter sementes de infestantes; pode ser cara; potencialmente inflamável; pode migrar para locais indesejados se não for contida.
Folhada	Canteiros	Grátis, disponível, atractivo.	Só pode ser usado em plantas apropriadas para solos ácidos; decompõe-se rapidamente.
Gravilha e cascalho	Caminhos	Decorativo; bloqueia a luz; pode ser usada para cobrir plástico ou papel.	Caro; pode reflectir demasiada luz para as plantas (usar cores escuras para reduzir o calor transmitido); semi-permanente; difícil de remover.
Mantas geotêxteis	Caminhos Canteiros	Permitem a passagem de ar e água para o solo, bloqueando a luz; disponíveis em viveiros.	Caras se usadas em jardins grandes, mas valem o custo para controlo de infestantes a longo prazo.
Palha/feno	Canteiros Caminhos	Barato; enriquece o solo ao decompor-se; leve; fácil de aplicar; agradável ao pisoteio.	Pode conter sementes de infestantes; difícil de encontrar em áreas urbanas; instável quando há vento; inflamável quando seco.
Papel de alumínio	Canteiros	Aumenta a temperatura do solo; pode inibir os danos causados pela geada; repele alguns insectos.	Caro; pode produzir calor excessivo para as ornamentais; pode voar; rasga-se facilmente.
Plástico preto	Canteiros	Fácil de aplicar. Cortar fendas para inserir as sementes ou plantas e irrigar o solo antes de o assentar.	Tem que se colocar algo pesado em cima; degrada-se sob a luz solar; feio; relativamente caro; não é reciclável; as raízes das plantas tendem a desenvolver-se superficialmente.
Serradura	Canteiros Caminhos	Grátis ou barato; excelente em caminhos pois esgota o Azoto do solo, dificultando o crescimento de infestantes.	Tem de ser estabilizado com Azoto quando usado em canteiros; decompõe-se rapidamente; pode ser levado pelo vento.
Telas isolantes (de construção)	Caminhos	Extremamente duradouro; aquece o solo; tolera pisoteio moderado.	Caro; inestético (cobrir com gravilha ou casca de árvores); algumas contêm asfalto.

Adaptado de: Olkowski, *et al.* (1995), p.141

Por outro lado, pode recorrer-se a controlos hortícolas, que incluem a selecção de plantas, técnicas de plantação e práticas culturais que permitem à vegetação desejada crescer vigorosamente de modo a que as infestantes não têm espaço se desenvolver (Olkowski, *et al.*, 1995).

Em último caso, ao verificar-se que a densidade de “ervas daninhas” ameaça exceder os níveis toleráveis, pode recorrer-se a uma forma de supressão mais directa, ou seja, a controlos mecânicos e/ou químicos.

<sup>3</sup> lascas de madeira

### 3.1.5. Permacultura, uma Filosofia de Biodiversidade

“The only ethical solution is to take responsibility for our own existence and that of our children.”

(Mollison, 2002, p.1)

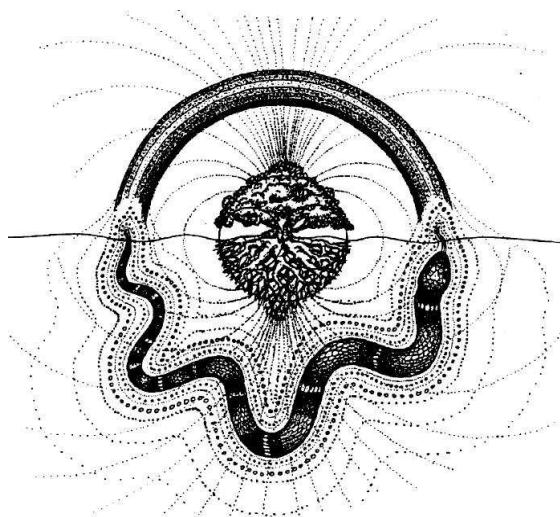


Imagem 4: Símbolo da Permacultura  
(Fonte: Mollison, 1981)

A Permacultura foi inicialmente desenvolvida na Austrália em finais dos anos 70, por Bill Mollison e David Holmgren, e entretanto cresceu sob forma de movimento internacional, consistindo na mistura de práticas tradicionais e conhecimento científico, de sabedoria intemporal e ideias inovadoras, de estratégias testadas ao longo do tempo e informação útil vinda de todo o mundo. O termo *Permacultura* surgiu da combinação das palavras *permanente* e *agricultura*, oferecendo uma abordagem única à prática de agricultura, pecuária, jardinagem e modo de vida (Cruz & Osentowski [folheto]).

De acordo com Mollison (2002), este conceito emergiu da triste realidade de que o ser humano está em perigo de perecer por causa da sua própria estupidez e falta de responsabilidade pessoal para com a vida. Ele defende que se a humanidade se extinguisse devido a factores incontrolláveis podia ao menos ter orgulho em si mesma, mas criar uma confusão em que perece pela sua própria inacção torna absurdas as suas reivindicações de consciência e de moralidade. O Homem expandiu o seu direito de viver na Terra de modo a abranger o direito de conquistar a Terra, mas os “conquistadores” da natureza perdem sempre.

A base da Permacultura é um projecto benéfico, saudável e com potencial de ser usado em todos os empreendimentos humanos. Na paisagem geral, debruça-se sobre áreas já habitadas e terrenos agrícolas, a quase totalidade precisando de drástica reconsideração e reabilitação. A verdadeira diferença entre um ecossistema cultivado (projectado) e um sistema natural é que a grande maioria das espécies na ecologia “cultivada” foram escolhidas em função do Homem. Nos jardins, praticamente todas as plantas foram seleccionadas para abastecer ou apoiar as necessidades das pessoas, tornando-os espaços consideravelmente antropocêntricos. A Permacultura como sistema projectual não contém qualquer novidade, apenas organiza o que sempre existiu de forma diferente, com o objectivo de preservar ou criar energia (Mollison, 2002).



A filosofia por trás da Permacultura consiste em trabalhar em conjunto com a natureza em vez de contra esta, em observar cuidadosamente em vez de actuar descuidadamente (Mollison, 2002). Segundo Cruz & Osentowski [folheto], este conhecimento pode ser aplicado para projectar ecossistemas que servem as necessidades humanas sem degradar o ambiente natural – os locais onde se pratica Permacultura integram plantas, animais, paisagens, estruturas e humanos em sistemas simbióticos onde os produtos de um elemento servem as necessidades de outro. São lugares onde se transformam problemas em oportunidades, resíduos em recursos.

Uma vez estabelecido, um sistema em Permacultura pode ser mantido usando o mínimo de materiais, energia e trabalho. Reciclar os resíduos de volta para o sistema também diminui a poluição. Estes sistemas são projectados para terem diversidade, de tal modo que mesmo que um dos elementos falhe, o sistema tem estabilidade suficiente e resiliência para prosperar. Já foram criados sistemas destes em várias escalas, desde quintas a apartamentos, ranchos a subúrbios, em cidades, jardins, escolas e comunidades, e têm-se provado eficazes em todos os climas, inclusive nos trópicos, desertos, montanhas e zonas costeiras (Cruz & Osentowski [folheto]).

O objectivo da Permacultura é criar comunidades humanas economicamente prósperas e ecologicamente saudáveis, guiando-se por um conjunto de princípios éticos – cuidar da terra, cuidar das pessoas e partilhar os excedentes. Destes princípios nasce um conjunto de directrizes projectuais, algumas das quais são baseadas no entendimento humano da natureza, como “cada elemento deve desempenhar várias funções” e “usar a sucessão de vegetação natural para criar lugares e solos favoráveis”, e outras são emprestadas de sociedades estáveis, como “usar recursos renováveis” e “começar o jardim logo á porta de casa”. A combinação das várias directrizes gera um modo de projectar jardins, paisagens, cidades e culturas sustentáveis (Hemenway, 2000).

Por muito fundamentalista que a Permacultura possa por vezes parecer, não é totalmente desprovida de razão. Pode retirar-se desta filosofia que trabalhar em conjunto com a natureza traz mais benefícios do que a maioria das sociedades modernas querem reconhecer e que um jardim ou sistema agrícola, esteja este onde estiver, quando repleto de biodiversidade tem uma melhor hipótese de proliferar e de resistir aos desafios que terá que enfrentar. Merece também destaque a questão da reutilização dos materiais orgânicos, que podem ser reincorporados no sistema.

### **3.2. As Plantas e os Seus Mecanismos de Defesa**

Agora que já se falou sobre infestantes, pragas e auxiliares, falta conhecer os organismos que compõe de facto os jardins: as plantas, que lhes dão cor, cheiro e textura. Para tal, devem ser mantidas

na sua melhor forma. Como a maioria das plantas que se vêem nos jardins não apareceu lá naturalmente, mas foi lá plantada, têm que ser tomadas decisões em função das suas necessidades, assegurando que cada planta escolhida para um lugar específico no jardim vai proliferar no seu posicionamento – colocar a planta certa no lugar certo. Isto pode parecer óbvio, mas é surpreendentemente fácil perder noção do que é essencial face às bonitas flores nos hortos e às fotos nos catálogos.

Projectar um jardim significa seleccionar os componentes do sistema, ou seja, as plantas, o seu posicionamento em relação umas às outras e ter em consideração o microclima e solo do local. Para tal, é fundamental seleccionar plantas adaptadas ao clima e solo da área, que não requerem mais tempo de manutenção e técnica do que é possível proporcionar-lhes, e que sejam resistentes às doenças e pragas mais comuns na zona. Por outro lado, é também importante fornecer-lhes espaço para crescer, luz, boa drenagem e protecção do vento.

Ao olhar para paisagens desenhadas pelo homem, descobre-se com frequência que estas regras são quebradas. Paisagistas amadores e profissionais tendem a focar-se na componente estética, excluindo os problemas práticos da manutenção, o que cria logo de início uma propensão para problemas com pragas e doenças. (Olkowski *et al.*, 1995).

### 3.2.1. Plantas Que “Dão Luta”

Algo que as plantas sempre souberam fazer, e elas já sobrevivem e evoluem na Terra há mais tempo que o Homem, é protegerem-se. No acto de concepção de um jardim, é fundamental a escolha do que lá se vai plantar. Ao optar por plantas com resistências apropriadas aos desafios do lugar em que foi decidido que elas vão viver, pode minimizar-se a necessidade de as proteger.

Algumas plantas são naturalmente propensas a doenças, outras são irresistíveis para insectos nocivos. Pode evitar-se muitos problemas num jardim optando por plantas que não sejam propensas a pragas e doenças, preenchendo o espaço com plantas com os mecanismos de defesa apropriados. Ao escolher plantas com pouca necessidade de manutenção para a maior parte do jardim, pode limitar-se a maioria das actividades de controlo de pragas às espécies menos resistentes (Atthowe *et al.*, 2009).

Frequentemente, os organismos nocivos podem ser controlados através da escolha de espécies, ou mesmo variedades, resistentes ou tolerantes. Os viveiristas criaram, para a grande maioria das plantas comercializadas, variedades resistentes aos estragos provocados por pragas e doenças. A escolha destas espécies e de cultivares faz parte da estratégia básica de limitação de problemas num jardim. É

também importante ter em consideração que, em geral, plantas autóctones são mais resistentes às pragas locais do que espécies exóticas (Atthowe *et al.*, 2009).

Na natureza, as plantas têm capacidade de resistir na competição com milhares de organismos. A luta genética, que consiste na descoberta e desenvolvimento pelo Homem de variedades de plantas resistentes à acção dos inimigos das culturas, tem grande interesse pois torna dispensável a utilização dos meios de luta químicos, com claras vantagens económicas e ambientais, e é facilmente integrada com outros meios de luta para combater os inimigos contra os quais a resistência das plantas não é suficiente (Amaro, 2003).

Existem dois tipos de plantas no que toca a resistência: plantas com resistência verdadeira e plantas com resistência aparente. As primeiras têm meios activos, fisiológicos (produzem compostos tóxicos que inibem as pragas) ou mecânicos (características físicas que as tornam difíceis de atacar), para afugentar pragas. As segundas suportam os ataques crescendo rapidamente, atingindo a maturidade cedo ou sendo muito vigorosas (Atthowe *et al.*, 2009). Como se pode observar no Quadro 8, as plantas possuem diferentes mecanismos de resistência a pragas e doenças.

Quadro 8: Mecanismos de resistência das plantas a pragas e doenças.

Mecanismo	Resistência
<i>Antixenosis</i> ou não preferência	Não ocorrência ou redução da colonização da planta hospedeira por motivos de natureza física (características morfológicas da cultura, como a presença de pelos nas folhas ou uma cutícula espessa) ou química (compostos secundários que impedem a postura ou características fago-inibidoras).
Inibição da germinação	Mecanismos normalmente de natureza química impedem a germinação de esporos ou a eclosão de ovos.
Antibiose	Produção pela planta de metabolitos de acção tóxica sobre organismos que dela se alimentam ou de enzimas que interferem na sua digestão.
Hipersensibilidade	Reacção imediata da planta a nível celular face à presença de proteínas provenientes de patógenos ou de nemátodos, com a imediata consequência de morte das células, travando assim a progressão do organismo invasor.
Tolerância	Capacidade de a planta hospedeira permitir a presença do organismo invasor, causando alguns estragos, mas sem afectar de modo significativo a produção e a sua qualidade.
Imunidade	Grau mais elevado de resistência. Ausência de qualquer estrago causado na planta por patógenos, nemátodos ou artrópodes.

Fonte: Amaro (2003)

### 3.2.2. Plantas-Companheiras

De acordo com McClure (1999), a técnica de usar plantas-companheiras consiste em combinar duas plantas para um propósito específico. Se um jardim é regularmente atacado por insectos, pode

recorrer-se a estas plantas para atrair insectos benéficos (Quadro 9), fornecendo-lhes abrigo e alimento, e para repelir ou matar as pragas (Quadro 10)

Quadro 9: Plantas atraentes para os auxiliares.

Nome Científico	Nome Comum	Zonas	Auxiliares Atraídos
<i>Achillea</i> spp.	Erva-carpinteira	6-10	Joaninhas e vespas parasitóides de afídeos, de cochonilhas e de mosquinha-branca
<i>Ailanthus altissima</i>	Árvore-do-céu	6-10	Sirfídeos, moscas-dos-olhos, vespas e crisopídeos
<i>Amaranthus</i> spp.	Amaranto	8-11	Escaravelhos
<i>Anethum graveolens</i>	Endro	5-10	Aranhas, crisopídeos e vespas parasíticas
<i>Atriplex</i> spp.	Salgadeira e outros	8-10	Vespas predadoras
<i>Bupleurum fruticosum</i>	Bupleiro	7-10	Vespas e dípteros taquinídeos
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Corriola-rosada	8-10	Joaninhas e sirfídeos
<i>Coriandrum sativum</i>	Coentros	7-12	Dípteros taquinídeos
<i>Daucus carota</i>	Cenoura	3-11	Vespas, crisopídeos, antocorídeos, reduvídeos e geocorídeos
<i>Euonymus japonicus</i>		8-10	Crisopídeos, moscas-dos-olhos, sirfídeos, dípteros taquinídeos, vespas e joaninhas
<i>Fagopyrum esculentum</i>	Trigo-sarraceno	3-9	Sirfídeos
<i>Foeniculum vulgare</i>	Funcho	5-10	Vespas, sirfídeos e dípteros taquinídeos
<i>Hedera</i> spp.	Hera	5-11	Sirfídeos, dípteros taquinídeos, vespas
<i>Iberis umbellata</i>	Iberis	7-11	Sirfídeos
<i>Limnanthes douglasii</i>	Meadowfoam	8-10	Sirfídeos
<i>Medicago sativa</i>	Luzerna	6-10	Joaninhas, vespas parasitóides, antocorídeos, nabídeos, reduvídeos e geocorídeos
<i>Melilotus alba</i>	Trevo doce branco	4-8	Vespas e dípteros taquinídeos
<i>Nemophila menziesii</i>	Baby-blue-eyes	7-11	Sirfídeos
<i>Nerium oleander</i>	Loendro	9-11	Antocorídeos, reduvídeos, geocorídeos, joaninhas, mirídeos, crisopídeos, sirfídeos e vespas parasitóides
<i>Oenothera biennis</i>	Estrela-da-noite	4-10	Escaravelhos
<i>Rhamnus alaternus</i>	Aderno bastardo	7-10	Dípteros taquinídeos, sirfídeos, joaninhas, crisopídeos e vespas
<i>Ruta graveolens</i>	Arruda	5-10	Vespas parasitóides
<i>Solidago virgaurea</i>	Verga-de-ouro	5-10	Escaravelhos, reduvídeos, geocorídeos, joaninhas, aranhas, vespas parasitóides e dípteros do género <i>Dolichopus</i>
<i>Symphoricarpos</i> spp.	Sinforicarpo	3-9	Sirfídeos e dípteros taquinídeos
<i>Trifolium repens</i>	Trevo branco	4-10	Vespas parasitóides de afídeos, de cochonilhas e de mosquinha-branca

Fontes: Olkowski *et al.* (1995) e McClure (1999)

Quadro 10: Plantas repelentes de pragas.

Nome Científico	Nome Comum	Zonas	Inimigos Repelidos
<i>Allium</i> spp.	Alho e outras Aliáceas	7-10	Ratos, míldio, caracóis
<i>Artemisia absinthium</i>	Absinto	4-10	Afídeos, lesmas, ferrugens
<i>Lavandula</i> spp.	Alfazema	6-10	Formigas, afídeos, ratos
<i>Nepeta</i> spp.	Erva-dos-gatos	3-10	Afídeos, ratos, mosquitos
<i>Pimpinella anisum</i>	Erva-doce	6-10	Afídeos, caracóis, lesmas
<i>Salvia</i> spp.	Salva	8-11	Caracóis
<i>Satureja hortensis</i>	Segurelha	8-11	Afídeos
<i>Tagetes</i> spp.	Cravo-turco	9-11	Nemátodos, afídeos, gafanhotos, tripes
<i>Tanacetum vulgare</i>	Tanaceto	4-10	Afídeos, formigas
<i>Thymus vulgaris</i>	Tomilho	7-10	Caracóis, mosquinha branca
<i>Tropaeolum majus</i>	Chagas	8-11	Afídeos, caracóis

Fontes: Atthowe *et al.* (2009), Anonymous (2008), Copley (2008), Manning (2009) e Kreuter (2005)

Por outro lado, algumas combinações de plantas têm sucesso pelas suas diferentes necessidades nutritivas, no espaço que ocupam ou na época de colheita. Estas associações podem não retardar directamente os danos causados pelas pragas mas promovem a saúde das plantas, tornando-as mais resilientes. Por outro lado, devem evitar-se algumas associações – por exemplo, plantas da mesma família tendem a atrair o mesmo tipo de pragas (Atthowe *et al.*, 2009).

Embora não seja considerado um facto científico, muitos jardineiros estão convencidos da eficácia de usar plantas-companheiras (Atthowe *et al.*, 2009).

Exemplo 1: o trevo branco associa-se a bactérias benéficas para converter o azoto atmosférico numa forma de azoto utilizável pelas plantas e tem demonstrado um efeito positivo quando misturado em relvados (Kreuter, 2005).

Exemplo 2: o manjerição é popular entre jardineiros que usam plantas-companheiras, afirmando estes que tudo o que é plantado junto a este cresce vigorosamente (Atthowe *et al.*, 2009).

Exemplo 3: um estudo feito pela Connecticut Agricultural Experiment Station demonstrou que, quando os solos estão infestados de nemátodos, uma plantação densa de cravos-turcos (*Tagetes* spp.) durante uma estação e subsequente sideração proporciona um bom controlo de nemátodos por dois ou três anos, melhor do que qualquer outro método usado para este fim (Olkowski *et al.*, 1995).

Por fim, algumas plantas-companheiras têm propriedades alelopáticas, ou seja, inibem ou favorecem o crescimento das plantas em seu redor, contendo nas raízes, folhas e/ou ramos substâncias que as protegem das outras plantas.

### 3.2.3. Alelopatia

O uso de compostos químicos como ferramentas na competição entre espécies precede a raça humana. As plantas desenvolveram defesas químicas contra outras plantas (alelopatia), que tomam frequentemente a forma de exsudados das raízes ou secreções das folhas (Olkowski *et al.*, 1995).

O termo “alelopatia” refere-se a interações bioquímicas entre todos os tipos de plantas, sejam estas inibidoras ou estimuladoras. A maior parte dos compostos que são inibidores em algumas concentrações podem estimular o mesmo processo quando em concentrações muito reduzidas. O efeito da alelopatia depende da adição de um composto químico ao ambiente, o que a diferencia da “competição”, que implica a remoção ou redução de um factor ambiental necessário a outra planta que partilhe o mesmo habitat (Rice, 1984).

De acordo com Rice (1984), a primeira indicação documentada de alelopatia foi em cerca de 300 a.C., quando Theophrastus afirmou que o grão-de-bico (*Cicer arietum*) não revigorava o solo como as restantes plantas da mesma família (leguminosas) mas o esgotava. Apontou também que o grão-de-bico destruíra ervas daninhas, sobretudo abrolhos (*Tribulus terrestris*).

A maior parte dos inibidores químicos são compostos designados de substâncias secundárias por serem de ocorrência esporádica e não aparentarem ter qualquer papel no metabolismo básico dos organismos. Existem milhares de compostos deste tipo, mas apenas alguns foram identificados como toxinas responsáveis por alelopatia. Está provado que os compostos alelopáticos saem das plantas por volatilização, exsudação das raízes, lixiviação das plantas pela chuva ou decomposição de resíduos vegetais (Rice, 1984).

Os factores que afectam a quantidade de aleloquímicos produzidos pelas plantas podem variar consoante o lugar onde elas crescem. Por exemplo, segundo Rice (1984), plantas criadas em estufa produzem uma menor quantidade de inibidores do que o mesmo tipo de plantas a crescer ao ar livre, o que sugere a importância do efeito da qualidade da luz na produção de inibidores.

A alelopatia pode ser usada para estimular determinadas plantas ou desencorajar outras, nomeadamente infestantes. É também importante ter em consideração que os aleloquímicos não distinguem infestante de hortícola ou ornamental, sendo simplesmente “fabricados” pela planta para esta se proteger das suas rivais, e que se pode, inadvertidamente, prejudicar plantas desejadas ao escolher uma com as propriedades alelopáticas “erradas”. O Quadro 11 mostra diferentes plantas com propriedades herbicidas e quais as plantas por elas afectadas.

Quadro 11: Plantas com propriedades herbicidas (alelopatia).

Planta Com Propriedades Alelopáticas			Planta Afectada		
Nome Científico	Nome Comum	Zonas	Nome Científico	Nome Comum	Zonas
<i>Adenostoma fasciculatum</i>	Chamise	8-10		Herbáceas variadas	
<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto	6-10		Maioria das plantas	
<i>Artemisia absinthium</i>	Absinto	4-10		Herbáceas variadas	
<i>Avena sativa</i>	Aveia-comum	5-10	<i>Amaranthus retroflexus</i> <i>Brassica</i> spp. <i>Echinochloa crus-galli</i>	Moncos-de-perú Mostarda brava Milhã-pé-de-galo	8-11 6-11 6-10
<i>Celtis laevigata</i>	Celtis	5-10		Gramíneas e outras	
<i>Cucumis sativus</i>	Pepino	9-12	<i>Panicum miliaceum</i> <i>Brassica hirta</i>	Escalracho Mostarda-branca	2-9 6-11
<i>Encelia farinosa</i>	Incenso	8-10		Plantas anuais	
<i>Erica scoparia</i>	Urze	5-8		Gramíneas variadas	
<i>Festuca arundinacea</i>	Festuca-alta	5-8	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Milhã-digitada Plantas lenhosas	4-10
<i>Festuca rubra</i>	Festuca	3-9		Plantas lenhosas	
<i>Hordeum vulgare</i>	Cevada	3-11	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> <i>Amaranthus retroflexus</i> <i>Portulaca oleracea</i> <i>Setaria viridis</i>	Carpineira Moncos-de-perú Beldroega Milhã-verde	5-9 8-11 9-11 4-9
<i>Juglans</i> spp.	Nogueira	4-10		Herbáceas variadas	
<i>Juniperus monosperma</i>	Zimbros	6-10		Herbáceas variadas	
<i>Lolium multiflorum</i>	Azevém	5-10		Gramíneas variadas e outras forrageiras	
<i>Platanus</i> spp.	Plátano	3-10		Gramíneas variadas e outras forrageiras	
<i>Pteridium aquilinum</i>	Feteira	3-10	<i>Hordeum</i> spp.	Cevada	3-11
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Falsa-acácia	3-10		Herbáceas e outras	
<i>Secale cereale</i>	Centeio	3-12	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> <i>Amaranthus retroflexus</i> <i>Portulaca oleracea</i> <i>Setaria viridis</i>	Carpineira Moncos-de-perú Beldroega Milhã-verde	5-9 8-11 9-11 4-9
<i>Triticum aestivum</i>	Trigo	5-11	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> <i>Amaranthus retroflexus</i> <i>Portulaca oleracea</i> <i>Setaria viridis</i>	Carpineira Moncos-de-perú Beldroega Milhã-verde	5-9 8-11 9-11 4-9

Fontes: Olkowski *et al.* (1995) e Rice (1984)

#### 4. Jardinagem Orgânica

A jardinagem e agricultura biológicas datam do final do século XIX, início do século XX, quando os cientistas começaram a estudar a vida do solo e alguns agricultores desenvolveram uma visão da sua quinta como um sistema vivo que requeria a reciclagem de resíduos orgânicos. Estes produtores acreditavam que o uso de fertilizantes e pesticidas químicos (uma inovação na agricultura daquela

época) seriam nocivos para o ambiente. Os jardineiros biológicos também adoptaram este ponto de vista (Atthowe *et al.*, 2009).

Intitulou-se este capítulo de “Jardinagem Orgânica” porque, embora se concorde com os princípios da jardinagem biológica, não se quer ter preconceitos ao ponto de rejeitar todos os produtos químicos sintéticos. Em casos extremos e apenas como último recurso, é legítimo recorrer-se a alguns destes produtos, desde que os seus níveis de toxicidade sejam os mínimos necessários. No entanto, por não existirem pesticidas homologados para jardins, optou-se por apresentar neste capítulo somente soluções que podem ser preparadas em casa. A essência de um jardim saudável e de manutenção económica jaz numa melhor compreensão da natureza e na criação de um ecossistema funcional e equilibrado no espaço definido.

Embora ninguém possa afirmar que um jardim é inteiramente natural, os métodos orgânicos tentam seguir, tanto quanto possível, o exemplo da natureza. Esta abordagem tem como finalidade minimizar o impacto humano sobre o ambiente, evitando o uso de materiais de recursos não renováveis, reciclando quando possível e mantendo mínimo o uso de pesticidas em geral. Permite também ao jardineiro conseguir um jardim atractivo, saudável e produtivo (Pears & Stickland, 2007).

Parece fazer parte da natureza humana responder a emergências em vez de planear para as evitar. Assim que um problema se torna intolerável, a maior parte das pessoas procura e segue conselhos de controlo de pragas e doenças. Mas há muito menos motivação para o fazer quando não se avista o problema. Isto é uma pena, pois a maioria destes problemas em jardins e na pequena horta familiar podem ser prevenidos ou grandemente reduzidos durante o projecto inicial ou com uma manutenção regular do jardim (Olkowski *et al.*, 1995).

Sem se querer entrar numa discussão sobre se o equilíbrio da natureza ainda existe em áreas naturais inalterado pelas actividades humanas ou não, há que concordar que existem características bastante relevantes que distinguem esses ambientes daqueles criados pelo Homem. Segundo Olkowski *et al.* (1995), a diferença mais perceptível é que os sistemas desenhados pelo Homem são amplamente simplificados em termos de número e distribuição das espécies que sustentam, comparativamente à complexidade dos ambientes naturais. Aos sistemas novos e simplificados, típicos do jardim comum, faltam os mecanismos protectores presentes nos sistemas naturais mais complexos, ficando mais sujeitos às flutuações nos números de pragas e patógenos.

Existe uma certa tendência para partir do suposto que um jardim saudável consiste de um número específico de espécies de plantas e animais identificáveis e desejáveis, o que leva, inevitavelmente, à suposição de que todos os restantes organismos são indesejáveis e que devem ser excluídos. Na mente humana, todos os outros organismos são pragas.



No entanto, as interações complexas entre as comunidades em que vivem os organismos são os mecanismos mais fiáveis para atingir e manter a estabilidade num ecossistema. Não é apenas a presença ou ausência de determinado insecto nocivo, patógeno vegetal ou semente de erva daninha, mas a composição e interacção de todas estas comunidades que determina a saúde de um jardim. Estas comunidades estão no ar que rodeia as plantas, em todas as superfícies vegetais, na superfície do solo e entre as suas partículas, frequentemente formando associações extremamente íntimas com as plantas, como a relação entre as raízes de algumas plantas e micorrizas ou bactérias que produzem azoto e ajudam as plantas a obter nutrientes. Uma miríade de formas de vida gera o verdadeiro ambiente das plantas e do jardim, a maioria invisíveis a olho nu, sem nome comum, muitas vezes difíceis de identificar (Olkowski *et al.*, 1995).

Uma perspectiva mais realista e complexa do ecossistema sugere uma abordagem diferente ao planeamento e manutenção do jardim. A curiosidade e respeito pelas formas de vida nele presentes são essenciais para promover uma atitude de “inocente até prova em contrário” em relação a novos organismos. Esta atitude pretende encorajar a biodiversidade, o que é conseguido, de acordo com Olkowski *et al.* (1995), introduzindo grande variedade de plantas com flores e frutos e seleccionando espécies de modo a existir sempre alguma floração, visto que muitos dos insectos parasitóides e predadores necessitam de néctar e pólen como alimento para fazerem a postura – as plantas da família da salsa (*Apiaceae*) e da família do girassol (*Asteraceae*) têm flores especialmente acessíveis para os auxiliares. É também essencial evitar a aplicação global de qualquer pesticida, independentemente da sua selectividade ou da ausência de toxicidade para o Homem.

A superfície do solo deve ser mantida coberta pois solos desnudos convidam o aparecimento de infestantes, estão sujeitos à compactação pela chuva e tendem a perder matéria orgânica por causa do vento e da exposição ao sol. Esta cobertura pode ser feita usando *mulch* na superfície do solo ou ensombrando o solo com recursos de plantação correctos, plantação de cobertura e interplantação (Olkowski *et al.*, 1995).

Um solo fértil é um solo vivo, encontrando-se repleto de formas de vida simples – leveduras, fungos, bactérias, actinomicetas e outros – que se alimentam de matéria orgânica decomposta. Uma comunidade de solo complexa proporciona maior resistência a organismos invasores, inclusive patógenos de plantas, nemátodos que se alimentam das raízes e insectos e outros artrópodes fitófagos. Para alimentar os organismos do solo, podemos incorporar matéria orgânica ou aplicar resíduos de matéria orgânica na superfície do solo (Olkowski *et al.*, 1995).

A combinação de variados métodos de manutenção de pragas, eficazes contra diferentes estágios do ciclo de vida de uma praga, e doenças pode aumentar o sucesso de impedir estragos nas plantas.

## 4.1. Nutrição

A luta biológica contra pragas e doenças parte da premissa de que o ataque destas não depende apenas da presença do organismo nocivo mas também do ambiente e que o estado nutricional da planta a torna mais ou menos susceptível aos organismos nocivos (Peña, 2002).

Uma planta mal nutrida pode crescer deficientemente e exibir um conjunto de sintomas nas folhas, ramos e frutos, como descoloração e crescimento distorcido. Esta condição é conhecida como deficiência de nutrientes e pode ser causada por diversos factores, como a ausência de um nutriente particular no solo ou a presença de características do solo que tornam os nutrientes inacessíveis para as plantas (Pears & Stickland, 2007).

Mesmo nos solos ricos em nutrientes, podem existir condições adversas que impedem as plantas de obter os nutrientes de que precisam.

De acordo com Pears & Stickland (2007), os solos pesados são normalmente ricos em alimento para as plantas, mas se a estrutura do solo causa condições de drenagem deficientes os nutrientes ficam indisponíveis para esta. A falta de água no solo pode também reduzir a entrada de nutrientes na planta. Um período de frio súbito pode causar deficiência temporária no crescimento vegetal e na actividade dos organismos do solo, o que em princípio desaparece quando a temperatura volta a subir. A aplicação excessiva ou insuficiente de calagem ou fertilização pode fazer com que certos nutrientes fiquem inacessíveis para as plantas, o que também pode acontecer em casos de excessiva acidez do solo. Por fim, danos nas raízes, sejam causados por pragas, doenças ou encharcamento, podem impossibilitar a planta de absorver o alimento de que necessita.

### 4.1.1. Deficiência e Excesso de Nutrientes

A nutrição das plantas não depende apenas dos macronutrientes, mas também dos micronutrientes, que devem ser proporcionados de forma organo-mineral durante todo o seu ciclo de vida (Peña, 2002).

As deficiências e excessos em minerais são difíceis de diagnosticar, pois os sintomas confundem-se facilmente com aqueles provocados por vírus e outros distúrbios.

A deficiência em Azoto apenas é provável em solos pobres e negligenciados, com pouca matéria orgânica, ou em plantas envasadas (Pears & Stickland, 2007), sendo o crescimento das plantas afectado e o Azoto remobilizado para as folhas mais jovens, o que leva à senescência e clorose uniforme das folhas mais velhas (Varennnes, 2003).

O excesso de Azoto consiste no aumento da sua concentração sem benefícios para o crescimento, provocando um desequilíbrio no metabolismo da planta caracterizado pela produção exagerada de folhagem, ou seja, folhas mais largas e numerosas que provocam um maior ensombramento e o consequente aparecimento de doenças fúngicas; os tecidos ficam mais suculentos, logo, menos resistentes a variações climáticas adversas e mais susceptíveis a pragas e doenças (Varennnes, 2003).

A carência de Fósforo ocorre em condições de baixas temperaturas e falta de água, que diminuem o seu transporte e absorção pelas plantas, afectando o crescimento de toda a planta, revelando-se os sintomas nas folhas mais velhas e ficando a planta mais susceptível a doenças (Varennnes, 2003).

A elevada concentração de Fósforo no solo inibe a formação de micorrizas e verifica-se um estímulo maior do crescimento da parte aérea do que da raiz, o que pode levar à deficiência de outros nutrientes, como o Ferro (Varennnes, 2003).

A deficiência em Enxofre afecta mais o crescimento da parte aérea do que da raiz, verificando-se a diminuição da fotossíntese e uma clorose que começa nas folhas mais jovens (Varennnes, 2003).

As plantas são muito tolerantes a níveis elevados de ião sulfato e apenas em solos salinos, muito ricos em sulfatos, pode o crescimento da planta ser afectado; os sintomas são os característicos do excesso de sais, verificando-se a clorose e necrose marginal das folhas (Varennnes, 2003).

A deficiência em Potássio é mais provável em solos leves, arenoso, ricos em turfa ou alcalinos, embora plantas muito exigentes neste nutriente possam também demonstrar problemas em solos mais férteis (Pears & Stickland, 2007). Os sintomas manifestam-se primeiro nas folhas mais velhas, com a formação de manchas cloróticas nas margens, que mais tarde irão necrosar, verifica-se a diminuição da resistência das plantas à falta de água e à geada e as plantas ficam mais susceptíveis ao ataque de fungos e bactérias (Varennnes, 2003).

As plantas são muito tolerantes a níveis elevados de Potássio, mas a partir de certa altura podem surgir fenómenos de antagonismo iónico, nomeadamente com o Magnésio, de que pode resultar um menor crescimento da planta (Varennnes, 2003).

A deficiência em Cálcio resulta normalmente de uma ruptura no fornecimento deste à planta e não de uma deficiência no solo, podendo ser causada por falta de água, o que atrasa o transporte do nutriente, ou pelo uso excessivo de fertilizantes ricos em Potássio ou Magnésio (Pears & Stickland, 2007). Os sintomas surgem nos tecidos mais jovens e nas raízes, que ficam atrofiadas, e os frutos podem necrosar (Varennnes, 2003).

O excesso de Cálcio pode induzir a deficiência de outros nutrientes por antagonismo iónico, sobretudo com o Magnésio e Potássio; uma calagem excessiva torna o solo alcalino, baixando a disponibilidade de Fósforo, Boro, Ferro e Manganês (Varennnes, 2003).

Uma das deficiências mais comuns é a de Magnésio, especialmente em solos arenosos e tempo chuvoso; a compactação do solo, alagamento e *stress* hídrico agravam esta condição (Pears & Stickland, 2007). Os sintomas aparecem primeiro nas folhas mais velhas, como a clorose entre nervuras, que se mantêm verdes; o crescimento da planta diminui e o sistema radicular desenvolve-se mal, ficando as plantas menos aptas para absorver água (Varennnes, 2003).

O excesso de Magnésio é tóxico para a planta, sobretudo em condições de seca (Varennnes, 2003).

A deficiência em Ferro é quase sempre resultado de níveis de pH do solo naturalmente elevados (acima de 7.5), que reduzem a disponibilidade do nutriente para as plantas, sendo as plantas perenes muito mais susceptíveis (Pears & Stickland, 2007). Os sintomas incluem a clorose entre as nervuras das folhas mais jovens (Varennnes, 2003).

Teores elevados de Ferro livre numa planta originam a formação de radicais livres altamente tóxicos, que danificam as membranas celulares e degradam as proteínas. Aparecem pequenas manchas castanhas nas folhas, começando pelas folhas basais (Varennnes, 2003).

A deficiência em Manganês ocorre com maior probabilidade em solos com pH elevado (acima de 7.5) e/ou má drenagem e/ou níveis de matéria orgânica elevados (Pears & Stickland, 2007), conduzindo ao crescimento reduzido, fotossíntese baixa e inibição do crescimento radicular da planta; os sintomas são pontos cloróticos entre as nervuras das folhas mais novas (Varennnes, 2003).

O excesso de Manganês ocorre em solos ácidos ou alagados, sob forma de pontos escuros nas folhas mais velhas, sobretudo ao longo das nervuras principais, e conduz à deficiência de outros nutrientes, como Ferro, Magnésio e Cálcio (Varennnes, 2003).

Por fim, causa mais frequente da deficiência em Boro é a calagem excessiva, que faz com que este fique indisponível para as plantas; níveis elevados de Azoto podem agravar o problema. Os sintomas típicos são a distorção e escurecimento das folhas e áreas quebradiças e/ou suberificadas nos caules e nervuras das folhas (Pears & Stickland, 2007).

O excesso de Boro traduz-se em necroses e cloroses nas extremidades e nas nervuras das folhas, em especial nas mais velhas (Varennnes, 2003).

Para combater estas deficiências existem vários produtos comerciais. No entanto, pode optar-se por experimentar soluções mais naturais e económicas.

#### 4.1.2. Promoção da Fertilidade do Solo

De acordo com Peña (2002), “o uso de adubos químicos inorgânicos de alta solubilidade, utilizados na agricultura convencional, tem provocado um aumento das doenças, o qual se tenta controlar com a aplicação de substâncias tóxicas ou a selecção de plantas resistentes, mas raramente através do restabelecimento do equilíbrio nutricional”.

O aspecto mais importante para garantir os nutrientes necessários às plantas e nas proporções requeridas é o estímulo da vida no solo, de modo a existir a formação de macro e micro poros, permeáveis ao ar e à água, de tal forma que as plantas possam desenvolver um metabolismo eficiente e em conformidade com as suas características genéticas (Peña, 2002).

A forma mais adequada de melhorar a estrutura do solo (a sua capacidade de retenção de água em forma disponível para as plantas sem perigo de encharcamento) e incentivar a proliferação dos microrganismos que nele efectuem processos biológicos importantes, é a aplicação de estrume bem curtido. O “solo vivo” reduz a necessidade de introdução de nutrientes e tem uma maior capacidade de resistência a agressões externas.

De acordo com Kreuter (2005), o melhoramento do solo através de plantas verdes é um método muito antigo de fertilização, proveniente da agricultura, que pode também ser usado em jardins com algumas modificações. A espessa camada de plantas protege o solo da secura e asfixia as ervas daninhas; as folhas cortadas ou arrancadas depositam-se e formam um composto nutritivo e a matéria orgânica enriquece, areja e melhora a textura do solo.

Se for também pretendido o aumento dos teores de Azoto no solo podem plantar-se leguminosas, como *Trifolium* spp. (trevos), *Vicia sativa* (ervilhaca), *Lupinus* spp. (tremoceiros), *Pisum sativum* (ervilha), *Vicia faba* (fava) e *Glycine max* (soja), cujas raízes estabelecem relações de simbiose com determinadas bactérias fixadoras de Azoto. Este fertilizante verde pode ser plantado antes ou depois da plantação do jardim (Kreuter, 2005).

Tanto as cinzas de ramos podados como as cinzas da lareira, são ricas em Potássio, contendo também Cálcio e oligoelementos. Devem ser espalhadas no solo em redor do caule da planta. Este fertilizante tem também efeitos inibidores da putrefacção e do aparecimento de fungos (Kreuter, 2005).

A mostarda é, para os pequenos jardins, um fertilizante prático, barato e de rápido crescimento. As suas raízes bastante ramificadas descompactam o solo (Kreuter, 2005). Observou-se também, numa visita de estudo à parte de produção biológica da Vitacress<sup>4</sup>, o cultivo de mostarda para sideração

---

<sup>4</sup> Visita de estudo de Horticultura Herbácea a 23 de Novembro de 2010 às instalações da Vitacress no Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina.

como forma de aumentar a matéria orgânica do solo e esterilizá-lo antes da instalação da cultura pretendida.

Por outro lado, os fertilizantes de origem animal ou vegetal podem ser preparados com água e aplicados directamente sobre as plantas sob forma de solução líquida. Numa visita de estudo à produção de horticultura biológica Biofrade<sup>5</sup> constatou-se que usam, entre outros, chorume de urtiga (urtiga apodrecida em água) e cavalinha fervida como fertilizantes.

#### 4.1.2.1. Fertilizantes líquidos

As receitas abaixo apresentadas foram seleccionadas e adaptadas de Kreuter (2005).

##### 1. Líquido fermentado ou “macerado” de urtigas (*Urtica dioica*):

Este preparado é 2 em 1, pois não só se destroem as urtigas que infestam o jardim como se lhes dá uso. Usam-se plantas frescas, que podem ser cortadas na Primavera e Verão, desde que ainda não tenham produzido sementes.

Colocam-se as urtigas no fundo do recipiente, em grande quantidade e bem trituradas, vertendo-se depois a água por cima. O líquido resultante deve medir-se e diluir-se antes de ser utilizado, normalmente numa razão de 1:10.

As urtigas produzem um fertilizante líquido rico em Azoto barato e saudável, ideal para jardins biológicos, que favorece o crescimento e a produção de clorofila.

Apenas as favas, ervilhas, cebolas e alhos não toleram este preparado.

##### 2. Líquido fermentado de confrei (*Symphytum officinale*):

Esta planta medicinal não é desagradável à vista e pode cultivar-se no jardim sem grande transtorno estético. O confrei é perene, pelo que basta colher umas quantas folhas no Verão para usar no preparado em vez de arrancar a planta e ficar com um espaço vazio no jardim durante meses.

O líquido resultante da fermentação das folhas grandes desta planta é rico em Azoto e Potássio.

Estas folhas podem também ser misturadas no preparado de urtigas.

##### 3. Mistura de ervas (maceradas em água):

Plantas possíveis: ervas comuns como bolsa-de-pastor (*Capsella bursa-pastoris*), cavalinha (*Equisetum* spp.), camomila (*Matricaria recutita*) e dente-de-leão (*Taraxacum* spp.), ou ervas

---

<sup>5</sup> Visita de estudo de Horticultura Herbácea a uma produção hortícola da região do Oeste a 3 de Novembro de 2010

aromáticas como cebolinho (*Allium schoenoprasum*), hortelã (*Mentha spicata*), hissopo (*Hyssopus officinalis*) e manjerona (*Origanum majorana*), entre outras.

Estas ervas podem ser misturadas umas com as outras e com urtigas ou com confrei. As diferentes combinações possíveis para formar este líquido fermentado são muitas e devem ser feitas com o que estiver mais disponível e ir experimentando diferentes misturas para perceber qual a que funciona melhor. Isto não é uma ciência exacta, pois, como já foi mencionado anteriormente, o conteúdo das plantas em substâncias activas varia consoante as condições em que estas crescem.

#### 4. Caldo de composto:

É feito apenas com a terra resultante da compostagem, misturada energicamente com água, gerando um fertilizante suave e nutritivo que pode ser aplicado directamente sobre as plantas.

## 4.2. Protecção

### 4.2.1. Armadilhas e Barreiras

A colocação de barreiras e armadilhas contra pragas está entre os métodos mais seguros de protecção das plantas. As armadilhas podem ser usadas para captura em massa e/ou para monitorização de pragas de modo a que o *timing* apropriado para o tratamento possa ser conseguido com precisão. As barreiras, por outro lado, servem para impedir alguns organismos nocivos de chegarem aos seus hospedeiros favoritos.

#### 4.2.1.1. *Mulch* (como barreira)

O *mulch* pode desempenhar várias funções num jardim. O texto que se segue foca-se nele de um ponto de vista de pragas e doenças.

De acordo com Atthowe *et al.* (2009), o *mulch* forma uma barreira que impede que o solo, que pode conter esporos de doenças, seja salpicado para as folhas das plantas. Pode também servir de barreira para pragas que necessitam do solo em alguma parte do seu ciclo de vida, seja para por ovos ou para se abrigarem no Inverno.

Colocar plástico preto sobre o solo, por exemplo, desencoraja pragas rastejantes que não toleram bem o calor e impede que as mineiras<sup>6</sup> emirjam do solo ou que voltem para este a fim de pupar. De

---

<sup>6</sup> As mineiras são larvas de insectos que cavam túneis nas folhas, tanto de hortícolas como de ornamentais, enfraquecendo a planta.

forma semelhante, a cobertura do solo com materiais como papel de jornal e cartão impede os tripses<sup>7</sup> de se instalarem neste para pupar (Atthowe *et al.*, 2009).

#### 4.2.1.2. Barreiras e armadilhas para pragas rastejantes

Podem colocar-se faixas (com cerca de 5 cm de largura), em volta de determinadas plantas ou em canteiros, de materiais pouco atraentes ou abrasivos para desencorajar as pragas rastejantes. Segundo Atthowe *et al.* (2009), cinzas de madeira, conchas partidas, serradura e outros materiais orgânicos semelhantes raspam a cutícula dos insectos, destruindo o seu balanço hídrico e matando-os. A terra de diatomáceas também pode ser usada neste tipo de barreiras. Estes métodos perdem a sua eficácia em tempo chuvoso ou quando as populações de pragas têm números elevados.

Dentro das pragas rastejantes, as lesmas e os caracóis são bastante difíceis de controlar, pois alimentam-se à noite e escondem-se durante o dia.

Segundo a proprietária de um pequeno jardim onde apenas são usados tratamentos biológicos, o pó de metal tem-se demonstrado eficaz para magoar e, consequentemente, afugentar lesmas e caracóis. Ela afirma usar também armadilhas com cerveja para as lesmas e caracóis e diz que apenas funcionam quando estes são “orientados”, ou seja, quando os restantes percursos de acesso às plantas são dificultados por pó de metal ou outros materiais dolorosos para os seus corpos moles. A cerveja é colocada num prato baixo ou em papel de alumínio ligeiramente afundado no solo, onde estes animais entram, embebedando-se e morrendo. A proprietária atesta que o único problema desta armadilha é ficar como um recipiente cheio de caracóis e lesmas mortos que tem que remover.

Outra opção, de acordo com Atthowe *et al.* (2009), é usar tiras de cobre, pois este repele lesmas e caracóis. Alguns estudos indicam que a eficácia do cobre se deve ao facto de este reagir quimicamente com a baba destes animais, gerando uma corrente eléctrica que lhes dá choques. Usar tiras de cobre na bordadura permanente do jardim ou de canteiros é uma forma eficaz, embora potencialmente cara, de manter as lesmas e os caracóis longe das plantas, nomeadamente daquelas mais tenras como flores e legumes.

Em volta de um canteiro pode enterrar-se uma tira com cerca de 10 cm de largura de modo a deixar cerca de metade exposta, dobrando o topo na forma de um L invertido para fora do canteiro. Por outro lado, se o objectivo for proteger árvores, basta colocar uma tira de cobre com cerca de 5 cm à volta do tronco, com comprimento maior do que o perímetro do tronco de modo a ser possível alargar a tira à medida que a árvore vai crescendo (Atthowe *et al.*, 2009).

---

<sup>7</sup> Os tripses são insectos que, tanto no estágio de ninfa como na forma adulta, sugam as células vegetais, sejam folhas, flores ou frutos, causando atrasos no crescimento e deformações nas plantas.



#### 4.2.1.3. Armadilhas de feromonas

As feromonas são substâncias químicas segregadas pelos insectos como forma de comunicação entre indivíduos da mesma espécie. No contexto de armadilhas, é mais frequente o uso de feromonas sexuais, que atraem o sexo oposto, ou de agregação, que atraem ambos os sexos. Elas atraem os insectos para recipientes onde estes ficam presos e morrem.

Estas armadilhas encontram-se explicadas mais detalhadamente no subcapítulo sobre semioquímicos.

#### 4.2.1.4. Armadilhas cromotrópicas

Estas armadilhas têm cores que atraem determinados tipos de insectos e, de acordo com Koppert (unknown), são cobertas por uma camada de cola seca, repelente de água, não tóxica e que não derrete com altas temperaturas.

Originalmente usadas para monitorizar as variações nas populações de pragas, as armadilhas cromotrópicas, quando concentradas numa área pequena, funcionam bem para controlar as pragas. Colocadas estrategicamente entre as plantas, capturam números suficientes de certas pragas para tornar toleráveis os danos por elas provocados (Atthowe *et al.*, 2009).

De acordo com Atthowe *et al.* (2009), as armadilhas cromotrópicas de cor amarela servem para controlar afídeos, tripses, alguns dípteros e mosquinha branca e as armadilhas brancas para monitorizar percevejos e bezouro-saltador<sup>8</sup>. Segundo Koppert (unknown), as armadilhas de cor azul diminuem notavelmente as populações de tripses. Algumas destas pragas são também bastante frequentes em jardins.

Quando estas armadilhas se destinam ao exterior, como no caso dos jardins, devem ser feitas em madeira para durarem mais tempo. As placas devem ter cerca de 7 mm de espessura, agramadas ou pregadas a estacas ou penduradas por arame, e ser colocadas à altura média das plantas. A camada pegajosa pode ser aplicada directamente na madeira ou, para facilitar a posterior limpeza, aplicada sobre película aderente agramada à placa. Uma armadilha serve para várias plantas e deve ser colocada próxima destas, mas não tão perto que as folhas fiquem presas na camada pegajosa (Atthowe *et al.*, 2009).

Infelizmente, estas armadilhas também podem atrair auxiliares, pelo que devem ser usadas apenas quando os estragos, ou o historial de estragos, provocados por pelas pragas o justificarem.

---

<sup>8</sup> Tipo de escaravelho

#### 4.2.1.5. Plantas-armadilha

Estas plantas são “sacrificadas” para afastar as pragas das outras plantas. Depois da planta sacrificada ficar infestada, procede-se à sua destruição, juntamente com os insectos que atraiu. Se estes forem espécies voadoras, é necessário cobrir estas plantas com um saco antes de serem removidas do jardim para destruição.

Este modo de controlo é mais eficaz contra pragas que produzem poucas gerações ou para, no caso de haver uma horta em parte do jardim, proteger as culturas sazonais durante um pequeno período crítico.

O grande inconveniente de usar plantas-armadilha é a necessidade de sacrificar uma cultura e o espaço necessário para a cultivar. Além disso, de acordo com Atthowe *et al.* (2009), estas plantas podem acabar por atrair mais pragas do que era costume no jardim e, se não forem eliminadas na altura certa, podem ser fonte de alimento para as futuras gerações da praga.

Este método foi observado numa visita de estudo<sup>9</sup> a ser implementado com sucesso. Numa estufa de rosas, plantas de tabaco eram usadas como armadilha atráctica para mosquinha branca. A planta atrai estes insectos, afastando-os das roseiras, e quando eles a picam para sugar a seiva morrem intoxicados pela nicotina. Presumivelmente, seria também eficaz empregar esta planta como armadilha contra mosquinha branca num jardim onde esta provocasse perturbação da estética e do bem-estar.

#### 4.2.2. Receitas de Emergência

Centenas de plantas têm conhecidas propriedades insecticidas e o número de compostos individuais ronda provavelmente os milhares. As plantas insecticidas abrangem plantas que ocorrem naturalmente ou produtos derivados de plantas obtidos por métodos tecnologicamente pouco sofisticados. Na sua forma mais simples, os produtos são obtidos moendo partes das plantas, podendo usar-se o pó directamente ou diluído com argila, talco ou terra de diatomáceas. Também se utilizam extractos de componentes de plantas insecticidas, aplicados em concentrados líquidos ou como pós insecticidas misturados com talco ou argila (Amaro, 2003).

Independentemente da sua toxicidade, os pesticidas botânicos tendem a decompor-se em compostos inofensivos numa questão de horas ou dias na presença de luz solar. Por serem quimicamente próximos das plantas das quais são derivados, são também facilmente decompostos por diversos micróbios comuns na maioria dos solos. Contudo, como se pode observar no Quadro 12, é

---

<sup>9</sup> Visita de estudo de Horticultura Ornamental a 22 de Março de 2011

importante perceber que o facto de um pesticida ser derivado de plantas não significa que este é seguro para os humanos e outros mamíferos ou que não é capaz de matar toda uma variedade de outras formas de vida. (Olkowski *et al.*, 1995).

Quadro 12: Plantas produtoras de substâncias insecticidas.

Substância insecticida	Planta origem	Uso	Toxicidade <sup>10</sup>			
			Espécies de auxiliares		Outros	
Azadiractina (neem)	<i>Azadirachta indica</i>	Numerosas pragas e culturas.	T	Vespas parasitóides das espécies <i>Diglyphus isaea</i> e <i>Encarsia formosa</i> ; predador de mosquinha-branca <i>Macrolophus caliginosus</i> ; ácaro predador <i>Phytoseiulus persimilis</i> .		
Nicotina	Tabaco e outras espécies de <i>Nicotiana</i> <i>Dubiosia</i> spp. <i>Anabasia</i> spp. <i>Equisetum</i> spp.	Afídeos, tripses, ácaros, culturas protegidas, jardins.	MT	Crisopídeo <i>Chrysoperla carnea</i> ; vespa parasitóide <i>Dacnusa sibirica</i> .	MT	Homem
			T	Joaninha <i>Coccinella septempunctata</i> ; vespa parasitóide <i>Cotesia congregata</i> .	T	Aves Abelhas
Piretrinas	<i>Chrysanthemum cinerariifolium</i>	Numerosas pragas e culturas.	MT	Vespas parasitóides <i>Encarsia formosa</i> e <i>Trichogramma cacoeciae</i> ; sirfídeo <i>Syrphus vitripennis</i> .	MT	Peixes
			T	Vespa parasitóide <i>Leptomastix abnormis</i> ; díptero parasitóide <i>Pales pavidus</i> .		
Riânia	<i>Ryania speciosa</i>	Lagartas e tripses, fruteiras e outras culturas.			T	Peixes
Rotenona	<i>Derris</i> spp. <i>Lonchocarpus</i> spp. <i>Thephrosia</i> spp.	Coleópteros e outros insectos em pomares e jardins.	MT	Ácaro predador <i>Amblyseius fallacis</i> ; vespa parasitóide <i>Edovum puttleri</i> .	ET	Peixes
			T	Insecto omnívoro <i>Forficula auricularia</i> , que preda afídeos.	MT	Porcos

Adaptado de: Amaro, 2003, p.149

Por outro lado, existem plantas infestantes e aromáticas que podem ser usadas sob forma de “mezinhas” para combater algumas pragas e doenças. De acordo com Kreuter (2005), os métodos naturais conduzem ao êxito desejado com menos problemas do que os químicos e, se forem de fabrico caseiro, são muito económicos.

<sup>10</sup> ET – extremamente tóxico; MT – muito tóxico; T – tóxico

#### 4.3.2.1. “Mezinhas” caseiras para combater pragas e doenças

As receitas a seguir apresentadas foram seleccionadas e adaptadas de Kreuter (2005).

##### 1. Preparado líquido fermentado de urtigas (*Urtica dioica*):

- Propriedades: Actua como defesa contra os insectos e reforça a resistência das plantas.
- Ingredientes: 1 kg de urtigas frescas ou 100-200 g de urtigas secas para 10 litros de água.

É necessário um alguidar (madeira ou plástico) de tamanho razoável – os recipientes de metal não são apropriados pois podem provocar, durante a fermentação, reacções químicas indesejáveis entre o metal e o preparado. É também necessário uma tampa de madeira ou arame, com aberturas que possibilitem suficiente circulação de ar mas não permitam a entrada a pássaros e outros animais pequenos.

Em primeiro lugar, colocam-se as urtigas bem trituradas no fundo do alguidar<sup>11</sup>. De seguida, despeja-se a água por cima delas (água da chuva seria ideal, mas se tal não for possível deve-se usar água que já repousou algum tempo ao sol). Não é indicado encher o recipiente até acima visto que, durante a fermentação, o nível do líquido sobe devido à formação de espuma (este processo ocorre mais rapidamente se o preparado for colocado ao sol). Deve misturar-se o líquido pelo menos uma vez por dia, de modo a introduzir o oxigénio necessário ao processo de decomposição. Por fim, o líquido fermentado estará pronto para aplicar quando ficar com uma cor escura e já não tiver espuma (11-21 dias), devendo ser sempre aplicado diluído 10 vezes.

O preparado líquido recentemente fermentado pode ser usado passados aproximadamente 4 dias, diluindo-se numa proporção de 1:50 para aplicar sobre as folhas e rebentos contra afídeos e tripses.

Os resíduos que sobraem não se podem armazenar.

##### 2. Extracto de urtigas (*Urtica dioica*):

- Propriedades: eficaz contra afídeos (apenas recomendado para ataques reduzidos).
- Ingredientes: 1 kg de urtigas frescas para 10 litros de água.

Prepara-se com plantas secas ou frescas mergulhadas em água fria. Estas devem permanecer em repouso dentro de água apenas umas horas (12-24) e não podem começar a fermentar. Aplicam-se posteriormente sem diluir.

---

<sup>11</sup> Alguns especialistas empacotam o material vegetal num saco poroso, que afundam no alguidar, evitando deste modo que a massa vegetal decomposta obstrua posteriormente o regador.

### 3. Preparado líquido de confrei (*Symphytum officinale*):

Produz-se do mesmo modo que o de urtigas e tem a mesma finalidade. Inclusive, ambas as plantas ou o extracto podem ser misturados, complementando-se.

### 4. Caldo de cavalinha-dos-campos (*Equisetum arvense*):

- Propriedades: prevenção de doenças provocadas por fungos.
- Ingredientes: 1kg de plantas frescas ou 150 g de plantas secas para 10 litros de água.

Obtém-se submergindo a cavalinha em água (preferencialmente da chuva) durante 24 horas. Depois, coze-se o preparado na mesma água em que esteve de molho, deixando ferver em lume brando durante cerca de meia hora. Por fim, deixa-se esfriar e filtra-se.

Deve ser aplicado em tempo seco e em dias de sol. O efeito preventivo é maximizado se as aplicações se repetirem da Primavera ao Verão. Se a probabilidade de ocorrência de fungos for aguda, deve aplicar-se durante três dias seguidos.

### 5. Caldo de fetos (*Dryopteris filix-mas* ou *Pteridium aquilinum*):

- Propriedades: útil contra cochonilhas e contra ataques de ferrugem.
- Ingredientes: 1kg de planta seca de cada para 10 litros de água.

Utiliza-se sem diluir como tratamento de Inverno, pulverizado directamente sobre as plantas (incluindo árvores).

### 6. Preparado líquido de feteira (*Pteridium aquilinum*):

Preparação semelhante à do preparado líquido de urtigas.

Deve ser diluído 10 vezes em água no início da Primavera e posteriormente borrifado contra afídeos. Durante o resto do ano, pode ser utilizado sem diluir, distribuindo-se sobre a planta e o solo, onde também actua contra os caracóis.

### 7. Infusão de tanaceto (*Tanacetum vulgare*):

- Propriedades: actua contra as pragas em geral, nomeadamente sobre insectos picadores-sugadores, ácaros e vespas; actua também contra ferrugem e míldio.
- Ingredientes: 300-500 g de plantas frescas em floração ou 30 g de plantas secas para 10 litros de água.

Obtém-se quando se deita água a ferver sobre as plantas e tapando a mistura durante 10 a 15 minutos, filtrando-a posteriormente.

No Inverno, aplica-se o líquido sem diluir sobre as plantas e, no Verão, sobre o solo. Para o tratamento posterior à floração e para o de Outono, dilui-se o caldo duas vezes em água.

Atenção: esta planta é tóxica, não devendo ser ingerida nem manuseada por crianças.

#### 8. Caldo de absinto (*Artemisia absinthium*):

- Ingredientes: adiciona-se 10 litros de água a 300 g de ervas frescas ou 30 g de ervas secas.

Na Primavera, aplica-se sem diluir sobre as plantas contra afídeos, ferrugens, lagartas e formigas.

Entre Junho e Julho, deve ser diluído três vezes e actua contra afídeos e larvas.

No Outono, deve ser diluído duas vezes e aplicado contra ácaros.

#### 9. Preparado líquido fermentado de alho e cebola:

- Propriedades: aumento da capacidade de defesa das plantas contra doenças fúngicas.
- Ingredientes: 500 g de cebola e alho (misturados ou separados) para 10 litros de água.

O líquido resultante dilui-se 10 vezes e aplica-se sobre o solo.

Nota: nos preparados de cebola e alho o conteúdo das plantas em enxofre tem um papel decisivo na sua eficácia.

#### 10. Preparado líquido fermentado de “peles” de cebola:

- Propriedades: aplica-se contra ácaros e fungos.
- Ingredientes: 20-50 g de peles e folhas tubulares verdes de cebola

Cobrir com água, durante 4-7 dias.

## 5. Casos de Estudo

### 5.1. Jardins da Fundação Calouste Gulbenkian

Este capítulo tem por objectivo demonstrar, através de um exemplo real, a funcionalidade dos conceitos e práticas abordados na parte teórica desta dissertação. Os jardins da Fundação Calouste Gulbenkian foram escolhidos por se situarem no meio da cidade de Lisboa, serem abertos ao público e, sobretudo, por respeitarem as leis da natureza de um ponto de vista conceptual e de manutenção.

As informações incluídas neste capítulo sobre alguns aspectos conceptuais dos jardins e sobre os problemas de fitossanidade e a resolução destes foram obtidas em conversa com o Arquitecto Paisagista João Mateus e com o Jardineiro António Manuel Graça, ambos extremamente dedicados aos jardins da Gulbenkian.

### 5.1.1. Ideais e Concepção

“O jardim da Fundação Calouste Gulbenkian construído na década de 60, segundo um projecto dos arquitectos paisagistas António Viana Barreto e Gonçalo Ribeiro Telles, é um dos jardins de Portugal que espelha, de forma clara, os princípios do desenho do jardim moderno na cultura portuguesa. São representativos daqueles princípios: a continuidade entre interior e exterior, a funcionalidade, a ruptura com as axialidades impositivas, a predominância do desenho do espaço sobre o desenho das formas, a dimensão social do jardim, a presença das questões ecológicas e regionais, o respeito pela identidade cultural e histórica do lugar e a apologia da beleza intrínseca da natureza.

“Como qualquer outro jardim, também este é um ecossistema artificial, enquadrado num contexto cultural e estético, que se oferece como espaço de prazer, como lugar prazeroso” (Carapinha & Corte-Real, 2007, p.53).

De acordo com o Arquitecto Paisagista João Mateus, este jardim, com cerca de 6 ha, pretende recriar a Ilha dos Amores descrita no Canto IX de *Os Lusíadas*:

“Num vale ameno, que os outeiros fende /

Vinham as claras águas ajuntar-se, / Onde uma mesa fazem, que se estende / Tão bela quanto pode imaginar-se. / Arvoredo gentil sobre ela pende / Como que pronto está *pera afeitar-se* / Vendo-se no cristal resplandecente, / Que em si o está pintando propriamente” (Camões, 1972, p.288). A cidade desvanece-se, sendo os seus ruídos atenuados pela modelação do terreno e pela vegetação, e o vento, que sopra de Norte, é transformado numa leve brisa ao atravessar os obstáculos permeáveis que encontra no seu caminho.

Este espaço, isolado da cidade que o rodeia, foi pensado para o usufruto da população, não sendo permitida a entrada de cães e outros animais domésticos que promoveriam a sua degradação. Embora

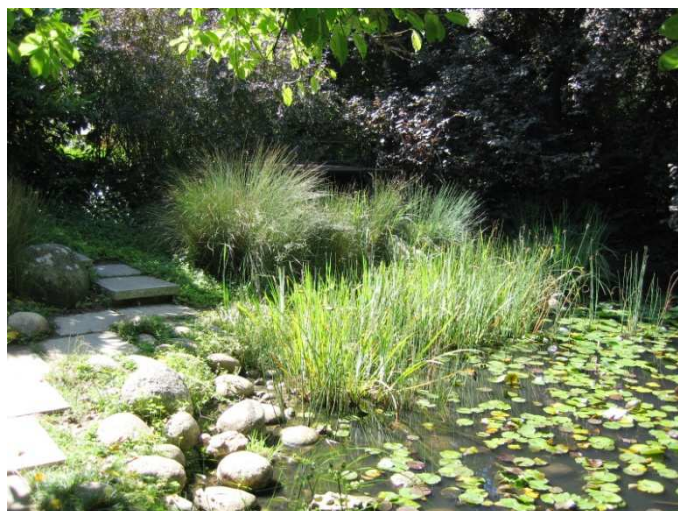


Imagem 5: Arvoredo pendendo sobre a água  
(fonte: própria)

seja um jardim aberto ao público, não é um jardim público *per se*, isto é, a sua saúde e bem-estar são colocados à frente das necessidades das pessoas, tendo sido criado como entidade individual e não em função das vontades de quem o iria frequentar.

No entanto, parte da vida deste jardim é devida às pessoas que o atravessam ou que descobrem os seus recantos, que se deitam ao sol ou se abrigam nas áreas mais sombrias. É, inclusive, um espaço seguro e saudável, “onde as crianças podem brincar e correr à vontade, de forma livre e criativa, sem os condicionalismos dos equipamentos de plástico e metal” (Carapinha & Corte-Real, 2007, p.69). Este tipo de “parque infantil” é de extrema importância no desenvolvimento da relação das crianças com a natureza, em vez de brincarem fechadas em casa, vidradas nos seus aparelhos electrónicos modernos, alheias à verdadeira essência deste planeta e a todos organismos que dela fazem parte.

O primeiro elemento do projecto a ser implementado foi a orla periférica (Carapinha & Corte-Real, 2007), que protege o espaço das agressões externas, atenuando os ruídos e vistas exteriores. Esta orla segue a lógica da sebe, que é um elemento frequente nas paisagens deste país – “Portugal, país de longo desenvolvimento costeiro e de muito vento, tem uma larga tradição de sebes de formas e constituição muito variadas” (Cabral & Telles, 2005, p.119). De acordo com Cabral & Telles (2005), as sebes desempenham diversas funções, das quais se destacam a protecção das plantas, do solo e da água contra o vento, a protecção contra as geadas, a defesa da água em termos de infiltração e transpiração, o combate à erosão, o equilíbrio da biocenose e a produção de madeiras e lenhas.

As orlas, que são implementadas sob forma de sebe nos sistemas mais humanizados, constituem um *habitat* extremamente diverso, rico em biodiversidade, visto serem o elemento de transição entre a mata e a clareira, dois espaços antagónicos que se complementam.

A orla de um jardim não é, portanto, um simples limite, garantindo também a sua integridade física e a sua espacialidade, além da protecção e estabilidade dos organismos – plantas, animais e microrganismos – que nele habitam. Passados cerca de 50 anos desde o início da construção dos jardins da Gulbenkian, a orla ganhou o volume e dimensão que hoje se podem ver. Esta construção constante resultou no amadurecimento de espaços heterogéneos,



Imagem 6: Orla  
(fonte: própria)

complexos e repletos de diversidade. A percepção da evolução destes espaços ao longo do tempo é



“fundamental para a consciencialização da ideia do jardim como sistema vivo, dinâmico e, por isso, mutável” (Carapinha & Corte-Real, 2007, p.82).

A inovação que este jardim trouxe foi, simplesmente, o retorno à essência das coisas. O espaço vive da manipulação da relação luz/sombra e da meandrização, que geram micro paisagens reconhecidas pelas pessoas que as visitam e pela fauna que atraem e que as habita.

“A luz de que se fala é a luz mediterrânica, acutilante e brilhante de Lisboa, que nada esconde, que tudo expõe e que, por isso, dissolve qualquer profundidade do espaço” (Carapinha & Corte-Real, 2007, p.66). As massas de vegetação que dão forma ao jardim funcionam como filtros desta luz, gerando jogos de claro/escuro que impedem uma percepção imediata dos limites do espaço e lhe conferem uma



Imagem 7: Recanto inesperado  
(fonte: própria)

profundidade que as suas verdadeiras dimensões não permitiriam. Estes jogos criam uma sucessão de efeitos surpresa e espaços inesperados, descobertos à medida que se percorre o jardim. Mesmo passeando por este jardim inúmeras vezes, parece haver sempre mais um espaço que ainda não foi encontrado, mais um caminho que nunca foi trilhado.

Os jardins da Gulbenkian, segundo comunicação pessoal do Arquitecto João Mateus, encerram uma atmosfera de bosque que não provém da sua dimensão, mas do seu conteúdo. A morfologia do terreno é coerente e estabilizada, a vegetação usada adequa-se ao fim a que se destina, simulando diversas sucessões ecológicas, e o solo está repleto de vida.

Existe, inclusive, um lugar onde a luz é delicadamente filtrada pelas folhas translúcidas das árvores e o chão se encontra coberto por pedra vulcânica que, ao ser pisada, proporciona uma sensação auditiva semelhante à de pisar ramos e folhas secas no meio de um bosque.



Imagem 8: “Bosque”  
(fonte: própria)

O preenchimento do espaço com vegetação predominantemente autóctone deve-se à facilidade da sua presença e à materialização do conceito de paisagem tradicional. “Cada espécie (arbórea, arbustiva e herbácea plantada) corresponde a uma realidade ecológica precisa, determinada pela morfologia do terreno: carvalhos generosos instalam-se nas suaves encostas que no jardim se desenham; choupos, freixos e amieiros verdejantes marcam e reforçam as sinuosas concavidades que percorrem o jardim; altivos pinheiros mansos e ciprestes revestem as doces colinas que irrompem no espaço; prados floridos adornam as clareiras que se abrem no jardim. Cada espécie pertence à nossa flora silvestre ou, pelo carácter universalista da nossa cultura, à flora que o nosso devir cultural tomou como nossa. Todas elas se encontram no seu devido lugar. Com elas se constrói a mata, se desenha a orla, se abre a clareira que evocam a paisagem portuguesa” (Carapinha & Corte-Real, 2007, p.68). Seguindo este princípio de colocar a planta certa no lugar certo, a probabilidade de sucesso aumenta consideravelmente.

Este bosque urbano encontra-se já tão enraizado dentro da cidade, tão estabilizado dentro de si mesmo, que até começaram a ocorrer, de acordo com o Arquitecto, *Quercus faginea* espontâneos, transportados provavelmente no sistema digestivo de pássaros que ingeriram as suas sementes na mata de Monsanto.

Outra questão importante deste projecto é a preocupação em proteger o solo vivo. Quando o solo se encontra despido fica sujeito à erosão provocada pelas gotas da chuva, que o compactam. A abrangência do coberto vegetal promove o ciclo da água, permitindo que esta seja absorvida e retida pelo solo, de forma a estar disponível para as plantas.

No interior do jardim existe um lago, no qual convergem três “ribeiras”. O acesso a esta superfície de água artificial naturalizada é feito a partir de caminhos quase secretos, que vão antecedendo a sua presença sem o mostrarem na sua totalidade. É neste lugar que a cidade se desvanece completamente, um lugar que a avifauna selvagem colonizou, segundo Carapinha & Corte-Real (2007), logo após a finalização da obra, tanto como lugar de passagem como lugar de nidificação. “A variação que o nível de água do lago apresenta diariamente, sobretudo nos meses de estio, quando a água do lago é utilizada para rega do jardim, também acentua o carácter naturalista que esta paisagem, integralmente projectada e construída, apresenta” (Carapinha & Corte-Real, 2007, p.79).



Imagem 9: O lago e as três ribeiras  
(fonte: Carapinha & Corte-Real, 2007, p.59)

Por fim, existe uma estrutura de caminhos que une todos os elementos do jardim e que nos faz mergulhar nele e nos seus recantos. Estes percursos, de acordo com Carapinha & Corte-Real (2007), revelam-se como verdadeiros espaços do jardim, pois é através deles que o carácter deste melhor se expressa. É neles que os jogos de luz e de surpresa constante se tornam mais evidentes, que melhor se vivenciam os lugares íntimos de quietude e os locais sociais inquietos. “Eles não são a antítese de jardim, eles são Jardim” (Carapinha & Corte-Real, 2007, p.62).

### 5.1.2. Manutenção e Biodiversidade

O segredo da manutenção dos jardins da Gulbenkian, segundo o Arquitecto João Mateus, está numa boa equipa, com pessoas bem formadas, que trabalham por gosto e não por esforço. Existem 3 funcionários permanentes e 11 em *outsourcing* (Viveiros do Falcão) que cuidam da saúde das plantas, optando sempre pela solução menos tóxica, de acordo com os princípios pelos quais se regem os jardins da Fundação.

Quando confrontado com a pergunta *qual o maior problema, recorrente, deste jardim?*, o Jardineiro António Manuel Graça responde: “o problema deste jardim é o público mal comportado”. Isto é, todos os restantes problemas que possam surgir são mais facilmente abordados e resolvidos, nunca representando realmente um perigo para a saúde deste espaço, o que demonstra a importância de educar as pessoas inconscientes ou indiferentes aos processos naturais que equilibram os sistemas em que vivem e de que desfrutam.

A sanidade de todos os jardins passa pela saúde das plantas que os constituem. Esta depende, em primeiro lugar, da existência de um bom solo, de solo vivo, que poupa a introdução de micro e macro nutrientes. No jardim da Gulbenkian, hoje em dia, é usada apenas metade dos adubos químicos do que há 11 anos atrás pelo simples facto de haver mais cuidados com o solo. Este é protegido da erosão pelo coberto vegetal e a sua estrutura melhorada pela aplicação ocasional de estrume bem curtido. Fazem também compostagem para posterior incorporação no solo – infelizmente, apenas é permitido fazerem composto da folhada, pois tudo o resto originaria maus odores. A aplicação de adubos é usada somente quando necessário e são aplicados adubos de libertação lenta por serem menos agressivos. Por outro lado, as concentrações de NPK<sup>12</sup> variam ao longo do ano, consoante as necessidades das plantas em cada estação. O excesso de Azoto provocado pela sua aplicação na altura errada, por exemplo, pode estimular ataques agressivos de afídeos sobre os rebentos excessivamente ricos das plantas afectadas.

---

<sup>12</sup> N (Azoto); P (Fósforo); K (Potássio) – os três nutrientes mais importantes na nutrição vegetal

Por outro lado, existem cuidados de compassos de plantação e de poda apropriados. Por exemplo, segundo o Arquitecto Paisagista João Mateus, nos lugares onde os troncos das árvores se despiram de ramos e de folhas a fim de concentrarem a sua energia em copas mais altas que melhor aproveitassem a luz do sol, em vez de se optar por plantar arbustos para densificar a vegetação ao nível das pessoas, resolveu-se podar as árvores por cima para as incentivar a ramificarem por baixo. Deste modo, evita-se a excessiva concorrência radicular que os arbustos acrescentados representariam.

De facto, as maiores dificuldades na manutenção deste jardim acabam por ser a concorrência radicular e o sombreamento.

No entanto, nenhum espaço verde está completamente isento dos problemas causados pragas e doenças. No Quadro 13 encontra-se sintetizada a informação recebida sobre os organismos nocivos que se fazem notar neste jardim e os tratamentos aplicados.

Quadro 13: Pragas e doenças no jardim da Gulbenkian e as soluções aplicadas.

Organismo Nocivo	Problemas	Soluções Aplicadas
Escalracho ( <i>Stenotaphrum secundatum</i> )	Infestante dos prados e relvados, difícil de erradicar.	Corte regular dos prados e relvados.
Caníços ( <i>Phragmites</i> sp.)	Extremamente invasores.	Cortados e posteriormente pincelados com herbicida total.
Trevos ( <i>Trifolium repens</i> )	Quando fazem núcleos e depois perecem resultam em manchas extremamente inestéticas nos prados e relvados.	Herbicida sistémico apenas aplicado quando se verifica a formação destes núcleos
Cochonilhas	Atacam os loureiros.	Não atingem proporções intoleráveis, logo, não é aplicado qualquer tratamento.
Processionária-do-pinheiro	(ver quadro 14)	A aplicação de <i>Bacillus thuringiensis</i> erradicou completamente o problema.
Afídeos	Atacam os choupos, produzindo melada que cobre o chão; Persistiram após a aplicação de tratamentos fitossanitários.	Decidiu-se deixar de tratar e verificou-se o estabelecimento de um equilíbrio natural, erradicando praticamente o este problema.
Ferrugem	Afecta o buxo e as roseiras.	Tratamentos fungicidas preventivos.
Oídio	Afecta as roseiras.	Tratamentos fungicidas preventivos.
Mancha vermelha	Afecta os morangueiros	Tratamentos fungicidas preventivos.

Fonte: comunicação pessoal do Arquitecto Paisagista João Mateus e do Jardineiro António Graça

Por fim, de modo a evitar contaminações externas e para salvaguardar o património genético, multiplicam-se as plantas já existentes no jardim, transformando-o num sistema fechado e, deste modo, mais controlado e protegido.



### 5.1.3. Considerações Finais

Com este caso de estudo, pode concluir-se que uma abordagem informada à protecção das plantas deve começar logo na fase de projecto do jardim. Quando são proporcionadas as condições adequadas ao crescimento saudável das plantas, estas tornam-se mais resilientes e demonstram todo o seu potencial de resistência e estético. Os jardins da Gulbenkian alojam diversos ecossistemas em equilíbrio, onde a limitação natural faz com que praticamente não existam problemas com pragas e doenças. Cada intervenção é cuidadosamente planeada e executada apenas se o limiar de perturbação funcional e estética ou o limiar de perturbação do “bem-estar” forem atingidos, por forma a minimizar os custos de manutenção e os impactos sobre o ambiente.

Estes jardins são um bom exemplo de que, mesmo em meio urbano, é possível criar um sistema funcional repleto de biodiversidade, construído a partir de conceitos que fazem parte da paisagem natural e cultural deste país.

### 5.2. Caso Hipotético de Um Jardim em Portugal

A ideia para este caso de estudo surgiu após a observação de um dos possíveis casos de estudo analisados. Este é um jardim privado associado a uma moradia com funções de lazer e pequena horta familiar. Embora seja um jardim pequeno, todos os anos atingia níveis intoleráveis de certas pragas e doenças e o proprietário viu-se obrigado a intervir quimicamente – “comem-me tudo se não tratar”.



Imagem 10: Insetos e fungos utilizados no pequeno jardim (fonte: própria)

Conquanto cumpra todas as medidas de segurança necessárias para a aplicação de pesticidas e respeite o intervalo de segurança específico de cada produto que aplica nas plantas que tenciona consumir, o proprietário não está satisfeito com esta solução, nomeadamente por ter dois cães a viver nesse jardim, que a qualquer hora podem decidir “brincar” com alguma planta e ingerir algum resíduo de pesticida inadvertidamente. Tem sido necessária toda uma variedade de produtos químicos, como se pode observar na Imagem 10, na tentativa de ser selectivo e apenas afectar os organismos visados. Infelizmente, as pragas e

doenças nunca deixaram realmente de ser um problema e as plantas continuam infectadas por fungos.

Este jardim, no entanto, não se qualificava como caso de estudo para um trabalho de Arquitectura Paisagista pois a maioria do material vegetal presente é hortícola ou frutícola, o que originaria um trabalho incompleto. Foi considerado mais interessante seleccionar algumas das espécies mais usadas em jardins e arruamentos em Portugal.

Assim, este capítulo visa criar o caso-tipo de um jardim hipotético, que contenha algumas das espécies vegetais mais usadas em Portugal. Irão propor-se soluções de toxicidade reduzida ou nula para os problemas fitossanitários mais prováveis dessas plantas, inclusive, será abordada a problemática projectual de colocar a planta certa no lugar certo de modo a promover um jardim saudável logo à partida.

Subdividiu-se este capítulo considerando que em cada jardim pode haver espaço para o jardim ornamental, para o pomar e para a pequena horta familiar ou cantinho das plantas aromáticas.

#### 5.2.1. O Jardim

Na vertente mais ornamental, escolhem-se as plantas pela sua beleza. É, no entanto, importante escolher a planta certa para o lugar certo. Os problemas surgem, normalmente, com a selecção de plantas inapropriadas para as condições do local. As plantas mal adaptadas aos lugares escolhidos para elas são propensas a problemas, requerem controlo de pragas e doenças frequente e não conseguem demonstrar todas as suas potencialidades. Cada espécie ou variedade apenas sobrevive dentro de certos parâmetros de água e humidade, de temperatura, de luz e de textura e pH do solo, que variam consideravelmente de planta para planta.

Em áreas urbanas, por exemplo, a luz e a temperatura podem variar drasticamente entre lugares distanciados apenas a poucos metros um do outro, devido à influência dos edifícios e do pavimento. É indispensável determinar que espécies se adaptam bem às condições locais, existindo inclusive variedades resistentes a algumas pragas e doenças.

Caso surjam, de facto, problemas, é importante saber identifica-los e ter noção das possíveis soluções de toxicidade reduzida ou nula, com o mínimo impacto ambiental. Este conhecimento evita a aplicação desnecessária de produtos químicos nos jardins, de modo a que crianças e animais domésticos possam usufruir deles sem perigo para a sua saúde a curto e a longo prazo, desfrutando do que a vegetação tem para oferecer quando se trabalha em conjunto com ela.

Visto não se ter encontrado informação suficiente sobre as pragas e doenças que mais afectam as culturas não agrícolas em Portugal, optou-se por adaptar a maior parte da informação referente a que pragas e doenças afectam que planta de Dreistadt (1994), por ter sido redigido de acordo com um estudo realizado pela Universidade da Califórnia para esse Estado. O clima (que é um dos factores de limitação natural dos inimigos das culturas) da Califórnia tem bastantes semelhanças com o clima de Portugal e foi, portanto, através deste paralelismo e da exclusão das pragas endémicas àquele local, que foram elaborados os quadros de árvores, arbustos e herbáceas sem interesse agrícola, mas bastante comuns em áreas ajardinadas e arruamentos portugueses.

A presença de árvores na cidade, seja em jardins ou em arruamentos, proporciona referências de cor, textura e movimento, que sobressaem e contrastam com os elementos construídos, e são elementos de o valor estético, funcional, simbólico e histórico. O Quadro 14 apresenta as pragas e doenças que podem afectar algumas das árvores mais usadas em Portugal e a respectiva solução para cada problema.

Quadro 14: Algumas das árvores mais usadas nos jardins e arruamentos de Portugal, os seus problemas mais frequentes, respectivos sintomas e possíveis soluções pouco ou nada tóxicas.

Nome científico	Nome comum	Algumas pragas e doenças	Sintomas	Soluções
<i>Acer negundo</i>	Bordo	Cochonilha	Enfraquecimento das plantas; melada <sup>13</sup> , que encoraja aparecimento de bolor negro nas folhas.	Podar e destruir as partes infestadas; atrair predadores naturais, como joaninhas, plantando flores com néctar.
		Lagartas (família <i>Tortricidae</i> )	Folhas mastigadas; a folhagem pode encontrar-se enrolada e amarrada com seda.	Raspar as massas de ovos dos ramos no Inverno; em árvores novas, remover lagartas e folhas enroladas semanalmente; atrair vespas parasitóides com flores que tenham pólen.
		Oídio (fungo)	Pó branco nas folhas, normalmente nas mais novas; crescimento deformado; aparece em tempo quente e seco.	Geralmente, não é grave o suficiente para justificar o controlo em árvores; proporcionar boa circulação de ar; regar e aplicar <i>mulch</i> para evitar <i>stress</i> hídrico; optar por cultivares resistentes.

<sup>13</sup> Melada: secreção açucarada pegajosa excretada por insectos picadores-sugadores

Nome científico	Nome comum	Algumas pragas e doenças	Sintomas	Soluções
<i>Betula</i> spp.	Bétulas	Afídeos	Folhas, rebentos e flores deformados; queda das folhas muito infectadas; melada e bolor negro.	As árvores toleram bem os ataques; plantar plantas com flores que atraíam predadores e parasitóides, nomeadamente, plantas das famílias <i>Apiaceae</i> e <i>Asteraceae</i> ; aplicar extracto de urtigas para ataques reduzidos.
		Cochonilhas	(ver <i>Acer negundo</i> )	
		Ferrugem (fungo)	Pústulas alaranjadas nas folhas; folhas podem cair.	Boa circulação de ar; evitar rega que molhe as folhas; juntar e destruir todas as folhas que caem no Outono; aplicar caldo de tanacetó.
		Percevejos (família <i>Tingidae</i> )	Folhas ponteadas e branqueadas, com excrementos pretos na face inferior.	Tolerar danos pois não prejudicam realmente as plantas; fornecer irrigação adequada e outros cuidados que favoreçam o vigor da planta; podar folhagem danificada (estético).
<i>Celtis australis</i>	Lódão-bastardo	Cochonilhas	(ver <i>Acer negundo</i> )	
<i>Cercis siliquastrum</i>	Olaia	Afídeos	(ver <i>Betula</i> spp.)	
		Cochonilhas	(ver <i>Acer negundo</i> )	
		Lagartas ( <i>Malacosoma</i> spp.)	Desfolha, que pode prejudicar o crescimento da planta nos anos seguintes; constroem tendas de seda (ninhos) nas junções dos ramos.	De manhã cedo ou ao final do dia, quando a maior parte das lagartas estão no ninho, podar e queimar os ramos infestados; no Inverno, remover massas de ovos dos ramos; atrair vespas parasitóides plantando ervas de flores pequenas.
		Lagartas (família <i>Tortricidae</i> )	(ver <i>Acer negundo</i> )	
		Mosquinha-branca	Presença de melada e bolor negro nas folhas; enfraquecimento das plantas.	Apanhar adultos com armadilhas cromotrópicas amarelas; remover folhas infestadas; atrair vespas parasitóides com plantas de flores pequenas.
<i>Fagus</i> spp.	Faixas	Afídeos	(ver <i>Betula</i> spp.)	
<i>Ficus</i> spp.	Figueiras	Cochonilhas	(ver <i>Acer negundo</i> )	
		Mosquinha-branca	(ver <i>Cercis siliquastrum</i> )	
		Tripes	Ao alimentarem-se, deixam rastros brilhantes nas folhas; infestações sérias tolham o crescimento das plantas e danificam flores e frutos.	Encorajar predadores como crisopídeos, antocorídeos e joaninhas; pendurar armadilhas cromotrópicas azuis ou amarelas; aplicar preparado líquido fermentado de urtiga sobre as folhas e rebentos.



Nome científico	Nome comum	Algumas pragas e doenças	Sintomas	Soluções
<i>Fraxinus</i> spp.	Freixos	Afideos	(ver <i>Betula</i> spp.)	
		Mosquinha-branca	(ver <i>Cercis siliquastrum</i> )	
		Percevejos (família <i>Tingidae</i> )	(ver <i>Betula</i> spp.)	
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacarandá	Afideos	(ver <i>Betula</i> spp.)	
		Cochonilhas	(ver <i>Acer negundo</i> )	
<i>Magnolia</i> spp.	Magnólias	Cochonilhas	(ver <i>Acer negundo</i> )	
		Tripes	(ver <i>Ficus</i> spp.)	
<i>Morus</i> spp.	Amoreiras	Bacteriose	Lesões longitudinais nos ramos e tecidos, que deitam líquido em condições de humidade; manchas necróticas nas folhas, cancro, escurecimento dos veios e morte de rebentos e extremidades.	Na estação seca, podar e destruir os ramos infectados; esterilizar sempre as ferramentas antes da poda e entre cada corte.
		Cochonilhas	(ver <i>Acer negundo</i> )	
		Mosquinha-branca	(ver <i>Cercis siliquastrum</i> )	
<i>Olea europaea</i> var. <i>europaea</i>	Oliveira	Cochonilhas	(ver <i>Acer negundo</i> )	
		Ronha	Folhas amarelas; crescimento tolhidos das plantas; formação de galhas no tronco, ramos e/ou raízes.	Evitar ferir a planta ao transplantar; podar ramos infectados; desinfetar ferramentas da poda; cobrir o solo com mulch para impedir que as bactérias de salpicarem a planta durante a rega ou chuva.
<i>Pinus</i> spp.	Pinheiros	Hilésina <sup>14</sup> ( <i>Tonicus</i> spp.)	Nódulos de resina nos 2/3 superiores do tronco ou base de ramos grossos; descoloração das agulhas; deslocamento da casca; galerias longitudinais.	Limitação natural: pica-pau, algumas espécies de escaravelhos e vespas parasitóides.
		Longicórnio do pinheiro <sup>15</sup> ( <i>Monochamus galloprovincialis</i> )	Serrim grosso no tronco da árvore, saindo de um orifício; empolamento da casca.	Limitação natural: pica-paus e formigas.
		Nemátodo do pinheiro <sup>16,17</sup> ( <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> )	Descoloração das agulhas, que abrange gradualmente o resto da copa; ramos quebradiços <sup>18</sup> ; morte.	Abate e queima das árvores infestadas.

<sup>14</sup> Vector do nemátodo do pinheiro (Pereira, 2000).

<sup>15</sup> Vector do nemátodo do pinheiro (Pereira, 2000).

<sup>16</sup> Organismo de quarentena no espaço da União Europeia (Pereira, 2000).

<sup>17</sup> Hospedeiros preferenciais: *Pinus pinaster*, *Pinus sylvestris* e *Pinus nigra* subsp. *salzmanii* (Pereira, 2000).

<sup>18</sup> Sintomas genéricos; a presença apenas pode ser confirmada através de análises laboratoriais (Pereira, 2000).

Nome científico	Nome comum	Algumas pragas e doenças	Sintomas	Soluções
<i>Pinus</i> spp. (cont.)	Pinheiros	Processionária <sup>19</sup> (lagarta)	Tufos de agulhas vermelhos ligados por fios sedosos (Set., Out., Nov.); ninhos grandes brancos na parte apical dos ramos; desfolha.	Colocação de ninhos artificiais nas árvores para atrair aves insectívoras; aplicação de <i>Bacillus thuringiensis</i> ; armadilhas com feromona sexual para atrair os machos; podar e queimar os ramos infestados.
<i>Platanus</i> spp.	Plátanos	Ácaros fitófagos	Enfraquecimento das plantas; queda de folhas; folhas amareladas, que podem ou não estar cobertas por teias.	Pulverizar as plantas com água para suprimir a reprodução dos ácaros; aplicar preparações de <i>Tanacetum vulgare</i> ou caldo de <i>Artemisia absinthium</i> .
		Antracnose (fungo)	Manchas ou necroses irregulares nas folhas e ramos; queda prematura de folhas; pode ocorrer a formação de cancrios (áreas mortas que podem ou não ser rodeadas de tecido endurecido) nos ramos.	Optar por cultivares resistentes; poda e destruição dos ramos infectados no Outono ou Inverno; evitar molhar as folhas durante a rega; cobrir o solo com <i>mulch</i> para impedir os esporos de serem salpicados do solo para as folhas durante a rega ou chuva.
		Cochonilhas	(ver <i>Acer negundo</i> )	
		Mosquinha-branca	(ver <i>Cercis siliquastrum</i> )	
		Oídio (fungo)	(ver <i>Acer negundo</i> )	
		Percevejos (família <i>Tingidae</i> )	(ver <i>Betula</i> spp.)	
<i>Populus</i> spp.	Choupos	Ácaros parasitas	Estes ácaros fazem tocas no tecido das folhas, que reagem originando galhas vermelhas, amarelas ou castanhas.	Estas galhas são bastante inestéticas mas não causam danos sérios nas plantas e raramente é considerado necessário aplicar controlos; aplicar líquido fermentado de peles de cebola (rico em enxofre) no Inverno.
		Afídeos	(ver <i>Betula</i> spp.)	
		Bacteriose	(ver <i>Morus</i> spp.)	
		Cochonilhas	(ver <i>Acer negundo</i> )	
		Ferrugens	(ver <i>Betula</i> spp.)	
		Lagartas ( <i>Malacosoma</i> spp.)	(ver <i>Cercis siliquastrum</i> )	
		Percevejos (família <i>Tingidae</i> )	(ver <i>Betula</i> spp.)	

<sup>19</sup> Esta praga tem o problema acrescido de ser prejudicial para a sanidade pública, pois os seus pelos urticantes provocam alergias de pele, do glóbulo ocular e do aparelho respiratório. A processionária é também o desfolhador de resinosas mais importante em toda a sub-região mediterrânica (Ferreira & Ferreira, 1990).

Nome científico	Nome comum	Algumas pragas e doenças	Sintomas	Soluções
<i>Quercus</i> spp.	Carvalhos	Afideos	(ver <i>Betula</i> spp.)	
		Cochonilhas	(ver <i>Acer negundo</i> )	
		Lagartas (família <i>Tortricidae</i> )	(ver <i>Acer negundo</i> )	
		Lagartas ( <i>Malacosoma</i> spp.)	(ver <i>Cercis siliquastrum</i> )	
		Mosquinha-branca	(ver <i>Cercis siliquastrum</i> )	
		Oídio (fungo)	(ver <i>Acer negundo</i> )	
<i>Tilia</i> spp.	Tílias	Afideos	(ver <i>Betula</i> spp.)	

Fontes: Atthowe (2009), Dreistadt (1994), Kreuter (2005) e Ferreira & Ferreira (1990), Pereira (2000)

Muitas destas árvores são também usadas em arruamentos, nomeadamente, é frequente encontrar amoreiras (*Morus* spp.), lodãos-bastardo (*Celtis australis*), plátanos (*Platanus x hybrida*), tílias (*Tilia* spp.), choupos (*Populus* spp.), jacarandás (*Jacaranda mimosifolia*) e bordos (*Acer negundo*) a ladear as ruas da cidade de Lisboa.

Abaixo das árvores encontra-se o estrato arbustivo, que preenche o espaço mais ao nível dos olhos e condiciona o percurso do olhar pelo espaço. Os arbustos são importantes abrigos de biodiversidade, nomeadamente quando usados em situações de orla ou sebe, fazendo a transição entre *habitats* distintos e albergando um pouco de ambos. O Quadro 15 apresenta os problemas de alguns destes arbustos.

Quadro 15: Alguns dos arbustos mais usadas nos jardins de Portugal, os seus problemas mais frequentes, respectivos sintomas e possíveis soluções pouco ou nada tóxicas.

Nome científico	Nome comum	Algumas pragas e doenças	Sintomas	Soluções
<i>Buxus sempervirens</i>	Buxo	Cochonilhas	Enfraquecimento das plantas; melada, que encoraja aparecimento de bolor negro nas folhas.	Podar e destruir as partes infestadas; atrair predadores naturais, como joaninhas, plantando flores com néctar.
<i>Camellia</i> spp.	Camélia	Cochonilhas	(ver <i>Buxus sempervirens</i> )	
		Doença fúngica ( <i>Ciborinia camelliae</i> )	Apodrecimento dos rebentos; flores caem prematuramente; lesões castanhas.	Aplicar cerca de 10 cm de <i>mulch</i> orgânico no solo para reduzir a sobrevivência dos esporos; evitar rega que molhe as folhas, apanhar e destruir flores infectadas.

Nome científico	Nome comum	Algumas pragas e doenças	Sintomas	Soluções
<i>Cotoneaster</i> spp.	Cotoneaster	Afídeos	Folhas, rebentos e flores deformados; queda das folhas muito infectadas; melada e bolor negro.	Os arbustos toleram ataque moderados; usar jacto forte de água para desalojar os afídeos; plantar plantas com flores que atraíam predadores e parasitóides; aplicar extracto de urtigas para ataques reduzidos.
		Cochonilhas	(ver <i>Buxus sempervirens</i> )	
		Fogo bacteriano	Emurchecimento, enrugamento e enegrecimento repentinos de rebentos, flores e frutos; plantas parecem queimadas.	Escolha de variedades resistentes; poda e destruição dos ramos doentes (até apanhar cerca de 15 cm de tecido aparentemente saudável); esterilizar ferramentas de poda antes de cada corte.
		Percevejos (família <i>Tingidae</i> )	Folhas ponteadas e branqueadas, com excrementos pretos na face inferior.	Tolerar danos pois não prejudicam realmente as plantas; fornecer irrigação adequada e outros cuidados que favoreçam o vigor da planta; podar folhagem danificada (estético).
<i>Crataegus monogyna</i>	Pilriteiro	Afídeos	(ver <i>Cotoneaster</i> spp.)	
		Ferrugem (fungo)	Pústulas alaranjadas nas folhas; folhas podem cair.	Boa circulação de ar; evitar rega que molhe as folhas; juntar e destruir todas as folhas que caem no Outono; aplicar caldo de tanaceto.
		Fogo bacteriano	(ver <i>Cotoneaster</i> spp.)	
		Verticilose (fungo <i>Verticillium</i> )	Folhas enfraquecidas, amarelecem e murcham; ramos mortos; em casos graves, pode morrer toda a planta.	Não existe cura – usar cultivares resistentes; aplicar tratamento preventivo de caldo de <i>Equisetum arvense</i> ; incorporar composto no solo pode ajudar, aumentando as populações de fungos benéficos.
<i>Euonymus japonicus</i>	Euónimos	Afídeos	(ver <i>Cotoneaster</i> spp.)	
		Cochonilhas	(ver <i>Buxus sempervirens</i> )	
		Oídio (fungo)	Pó branco nas folhas, normalmente nas mais novas; crescimento deformado; aparece em tempo quente e seco.	Proporcionar boa circulação de ar; regar e aplicar <i>mulch</i> para evitar <i>stress</i> hídrico; optar por cultivares resistentes.
		Galha bacteriana	Folhas amarelas; crescimento tolhidos das plantas; formação de galhas no tronco, ramos e/ou raízes.	Evitar ferir a planta ao transplantar; podar ramos infectados; desinfetar ferramentas da poda; cobrir o solo com <i>mulch</i> para impedir que as bactérias de salpicarem a planta durante a rega ou chuva.

Nome científico	Nome comum	Algumas pragas e doenças	Sintomas	Soluções
<i>Fuchsia</i> spp.	Brinco-de-princesa	Ácaros parasitas	Estes ácaros fazem tocas no tecido das folhas, que reagem originando galhas vermelhas, amarelas ou castanhas.	Estas galhas são bastante inestéticas mas não causam danos sérios nas plantas e raramente é considerado necessário aplicar controlos; aplicar líquido fermentado de peles de cebola (rico em enxofre) no Inverno.
		Cochonilhas	(ver <i>Buxus sempervirens</i> )	
		Ferrugem (fungo)	(ver <i>Crataegus monogyna</i> )	
		Mosquinha-branca	Presença de melada e bolor negro nas folhas; enfraquecimento das plantas.	Apanhar adultos com armadilhas cromotrópicas amarelas; remover folhas infestadas; atrair vespas parasitoides com plantas de flores pequenas.
		Verticilose (fungo <i>Verticillium</i> )	(ver <i>Crataegus monogyna</i> )	
<i>Gardenia augusta</i>	Gardénia	Afídeos	(ver <i>Cotoneaster</i> spp.)	
		Cochonilhas	(ver <i>Buxus sempervirens</i> )	
<i>Hibiscus</i> spp.	Hibisco	Afídeos	(ver <i>Cotoneaster</i> spp.)	
		Cochonilhas	(ver <i>Buxus sempervirens</i> )	
		Mosquinha-branca	(ver <i>Fuchsia</i> spp.)	
<i>Jasminum</i> spp.	Jasmim	Cochonilhas	(ver <i>Buxus sempervirens</i> )	
<i>Pittosporum tobira</i>	Pitóspero	Afídeos	(ver <i>Cotoneaster</i> spp.)	
		Cochonilhas	(ver <i>Buxus sempervirens</i> )	
<i>Piracantha</i> spp.	Piracanta	Ácaros fitófagos	Enfraquecimento das plantas; queda de folhas; folhas amareladas, que podem ou não estar cobertas por teias.	Pulverizar as plantas com água para suprimir a reprodução dos ácaros; aplicar preparações de <i>Tanacetum vulgare</i> ou caldo de <i>Artemisia absinthium</i> .
		Afídeos	(ver <i>Cotoneaster</i> spp.)	
		Cochonilhas	(ver <i>Buxus sempervirens</i> )	
		Fogo bacteriano	(ver <i>Cotoneaster</i> spp.)	
<i>Prunus laurocerasus</i>	Loureiro-cerejo	Cochonilhas	(ver <i>Buxus sempervirens</i> )	
		Tripes	Ao alimentarem-se, deixam rastros brilhantes nas folhas; infestações sérias tolham o crescimento das plantas e danificam flores e frutos.	Encorajar predadores como crisopídeos, antocorídeos e joaninhas; pendurar armadilhas cromotrópicas azuis ou amarelas; aplicar preparado líquido fermentado de urtiga sobre as folhas e rebentos.
<i>Rhamnus alaternus</i>	Aderno	Afídeos	(ver <i>Cotoneaster</i> spp.)	
		Mosquinha-branca	(ver <i>Fuchsia</i> spp.)	

Nome científico	Nome comum	Algumas pragas e doenças	Sintomas	Soluções
<i>Rhododendron</i> spp.	Rododendro	Doença fúngica ( <i>Ovulinia azaleae</i> )	Manchas nas flores; flores colapsam e perdem turgidez.	Cobrir solo com <i>mulch</i> para evitar a disseminação dos esporos por salpicos; remover e destruir partes afectadas; evitar molhar as folhas na rega; aplicar preparado líquido fermentado de alho e cebola ou de peles de cebola (ricos em enxofre) para aumentar a resistência das plantas antes das estações chuvosas.
		Escaravelho fitófago ( <i>Nemocestes incomptus</i> )	Larvas alimentam-se de raízes, adultos das folhas - plantas murchas ou mortas; raízes destruídas; folhas deformadas	Abanar a planta para os insectos caírem para dentro de um pano e depois destruí-los; encorajar biodiversidade do solo e a presença de nemátodos parasíticos ( <i>Heterorhabditis</i> spp.).
		Galha fúngica ( <i>Exobasidium vaccinii</i> )	Galhas verde-claro nas folhas, que ficam brancas e depois castanhas.	Remover e destruir folhas infectadas; aplicar preparado líquido fermentado de alho e cebola para aumentar a resistência das plantas a fungos.
		Larvas mineiras	Túneis nas folhas, que aparecem brancos.	Danos mais inestéticos do que problemáticos; remover e destruir folhas afectadas; atrair vespas parasíticas plantando flores com néctar.
		Nemátodos (solo)	Danos e galhas nas raízes; folhas deformadas; crescimento lento das plantas.	Proporcionar cuidados culturais apropriados para melhorar a resiliência das plantas; optar por variedades resistentes.
<i>Rosa</i> spp.	Rosa	Ácaros fitófagos	(ver <i>Piracantha</i> spp.)	
		Afídeos	(ver <i>Cotoneaster</i> spp.)	
		Botrytis (fungo)	Começa, geralmente, nas flores, formando manchas felpudas brancas, cinzentas ou bronze; alastra para o pedúnculo, enfraquecendo-o; flores tombam; partes afectadas ficam castanhas e secas.	Proporcionar uma boa circulação de ar; podar e destruir as partes da planta afectadas; aplicar preparado líquido fermentado de alho e cebola ou de peles de cebola (ricos em enxofre) sobre o solo para aumentar a resistência das plantas a fungos.
		Cochonilhas	(ver <i>Buxus sempervirens</i> )	
		Ferrugem (fungo)	(ver <i>Crataegus monogyna</i> )	
		Mosquinha-branca	(ver <i>Fuchsia</i> spp.)	
		Oídio (fungo)	(ver <i>Euonymus japonicus</i> )	
		Tripes	(ver <i>Prunus laurocerasus</i> )	
		Verticilose (fungo <i>Verticillium</i> )	(ver <i>Crataegus monogyna</i> )	

Nome científico	Nome comum	Algumas pragas e doenças	Sintomas	Soluções
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Alecrim	Afídeos	(ver <i>Cotoneaster</i> spp.)	
<i>Salvia</i> spp.	Salva	Afídeos	(ver <i>Cotoneaster</i> spp.)	
		Tripos	(ver <i>Prunus laurocerasus</i> )	
<i>Viburnum tinus</i>	Folhado	Cochonilhas	(ver <i>Buxus sempervirens</i> )	
		Tripos	(ver <i>Prunus laurocerasus</i> )	

Fontes: Atthowe, *et al.* (2009) Dreistadt (1994) e Kreuter (2005)

Por fim, apresentam-se, no Quadro 16, possíveis problemas de algumas das plantas mais usadas para preencher o estrato herbáceo nos jardins portugueses. Este nível de vegetação é um importante refúgio para os auxiliares envolvidos na limitação natural das pragas, nomeadamente daqueles que necessitam de pólen e néctar em algum dos seus estágios de desenvolvimento.

Quadro 16: Algumas herbáceas e trepadeiras usadas nos jardins de Portugal, os seus problemas mais frequentes, respectivos sintomas e possíveis soluções pouco ou nada tóxicas.

Nome científico	Nome comum	Algumas pragas e doenças	Sintomas	Soluções
<i>Ajuga reptans</i>	Ajuga	Podridões (fungos do solo)	Manchas escuras nas folhas e outras partes aéreas da planta; raízes negras.	Evitar humidade excessiva do solo; promover o arejamento; remover as plantas infectadas e o solo circundante; aplicar preparado líquido fermentado de alho e cebola ou de peles de cebola (ricos em enxofre) sobre o solo para aumentar a resistência das plantas a fungos.
<i>Allium</i> spp. (ornamentais)	Aliáceas	Botrytis (fungo)	Manchas felpudas brancas, cinzentas ou bronze; partes afectadas ficam castanhas e secas.	Proporcionar uma boa circulação de ar; remover e destruir plantas infectadas; aplicar preparado líquido fermentado de alho e cebola ou de peles de cebola sobre o solo para aumentar a resistência das plantas.
		Lesmas e caracóis	Buracos grandes e irregulares em folhas, caules e bolbos.	Usar tiras de cobre nas bordaduras dos canteiros; colocar <i>mulch</i> abrasivo (ex.: cascas de ovos partidas, pó de metal) sobre o solo; armadilhas de cerveja.
		Tripos	Ao alimentarem-se, deixam rastros brilhantes nas folhas; infestações sérias tolham o crescimento das plantas e danificam flores.	Encorajar predadores como crisopídeos, antocorídeos e joaninhas; pendurar armadilhas cromotrópicas azuis ou amarelas; aplicar preparado líquido de urtiga sobre as folhas e rebentos.

Nome científico	Nome comum	Algumas pragas e doenças	Sintomas	Soluções
<i>Antirrhinum majus</i>	Boca-de-leão	Ácaros fitófagos	Enfraquecimento das plantas; queda de folhas; folhas amareladas, que podem ou não estar cobertas por teias.	Pulverizar as plantas com água para suprimir a reprodução dos ácaros; aplicar preparações de <i>Tanacetum vulgare</i> ou caldo de <i>Artemisia absinthium</i> .
		Afídeos	Folhas, rebentos e flores deformados; queda das folhas muito infectadas; melada e bolor negro.	Usar jacto forte de água para desalojar os afídeos; plantar plantas com flores que atraíam predadores e parasitóides; aplicar extracto de urtigas para ataques reduzidos.
		Ferrugem	Pústulas alaranjadas nas folhas; folhas podem cair.	Boa circulação de ar; evitar rega que molhe as folhas; optar por variedades resistentes; remover e destruir plantas seriamente afectadas.
<i>Artemisia</i> spp.	Artemisas	Podridão das raízes	Manchas escuras nas folhas e outras partes aéreas da planta; raízes negras.	Evitar humidade excessiva do solo; remover as plantas infectadas e o solo circundante; aplicar preparado líquido fermentado de alho e cebola ou de peles de cebola (ricos em enxofre) sobre o solo para aumentar a resistência das plantas a fungos.
		Os óleos aromáticos desta planta repelem a maior parte dos insectos.		
<i>Begonia</i> spp.	Begónias	Afídeos	(ver <i>Antirrhinum majus</i> )	
		Botrytis (fungo)	(ver <i>Allium</i> spp.)	
		Mosquinha-branca	Presença de melada e bolor negro nas folhas; enfraquecimento das plantas.	Apanhar adultos com armadilhas cromotrópicas amarelas; remover folhas infestadas; atrair vespas parasitóides com plantas de flores pequenas.
		Nemátodos (folhas)	Manchas castanhas nas folhas, que enrolam e caem – começa de baixo para cima; crescimento atrasado.	Remover e destruir as folhas infectadas e as duas folhas directamente por cima; regar por baixo; aplicar <i>mulch</i> sobre o solo para evitar salpicos contaminados.
		Oídio (fungo)	Pó branco nas folhas, normalmente nas mais novas; crescimento deformado.	Proporcionar boa circulação de ar; regar e aplicar <i>mulch</i> para evitar <i>stress</i> hídrico; optar por cultivares resistentes.
<i>Chrysanthemum</i> spp.	Crisântemos	Afídeos	(ver <i>Antirrhinum majus</i> )	
		Nemátodos (folhas)	(ver <i>Begonia</i> spp.)	
		Lagartas	Folhas, rebentos e talos esburacados.	Atrair vespas parasitóides com plantas de flores pequenas; apanhar à mão lagartas em infestações moderadas.



Nome científico	Nome comum	Algumas pragas e doenças	Sintomas	Soluções
<i>Dianthus</i> spp.	Craveiros	Ácaros fitófagos	(ver <i>Antirrhinum majus</i> )	
		Afídeos	(ver <i>Antirrhinum majus</i> )	
		Ferrugem	(ver <i>Antirrhinum majus</i> )	
<i>Hedera</i> spp.	Heras	Ácaros fitófagos	(ver <i>Antirrhinum majus</i> )	
		Afídeos	(ver <i>Antirrhinum majus</i> )	
		Cochonilhas	Enfraquecimento das plantas; melada, que encoraja aparecimento de bolor negro nas folhas.	Podar e destruir as partes infestadas; atrair predadores naturais, como joaninhas, plantando flores com néctar.
		Oídio	(ver <i>Begonia</i> spp.)	
<i>Iris</i> spp.	Íris	Lesmas e caracóis	(ver <i>Allium</i> spp.)	
		Tripes	(ver <i>Allium</i> spp.)	
<i>Parthenocissus</i> spp.	Vinha-virgem	Embora possa ser atacada por cochonilhas e oídio, estes raramente são considerados problemas graves e dispensa-se qualquer tipo de tratamento.		
<i>Pelargonium</i> spp.	Sardinheiras	Ácaros fitófagos	(ver <i>Antirrhinum majus</i> )	
		Afídeos	(ver <i>Antirrhinum majus</i> )	
		Lesmas e caracóis	(ver <i>Allium</i> spp.)	
		Mosquinha-branca	(ver <i>Begonia</i> spp.)	
<i>Tagetes</i> spp.	Cravos-turcos	Ácaros fitófagos	(ver <i>Antirrhinum majus</i> )	
		Botrytis	(ver <i>Begonia</i> spp.)	
<i>Viola tricolor</i>	Amor-perfeito	Ácaros fitófagos	(ver <i>Antirrhinum majus</i> )	
		Afídeos	(ver <i>Antirrhinum majus</i> )	
		Lesmas e caracóis	(ver <i>Allium</i> spp.)	
<i>Wisteria sinensis</i>	Glicínia	Cochonilhas	(ver <i>Buxus sempervirens</i> )	
		Tripes	(ver <i>Prunus laurocerasus</i> )	

Fontes: Atthowe, et al. (2009) e Kreuter (2005)

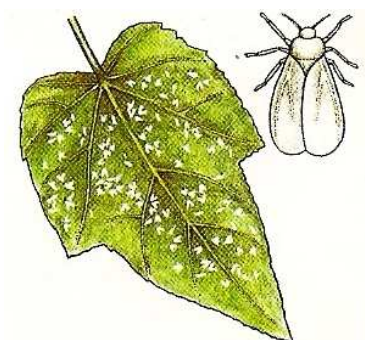


Imagem 11: Mosquinha-branca  
(fonte: Dorling Kindersley Ltd., 1982)

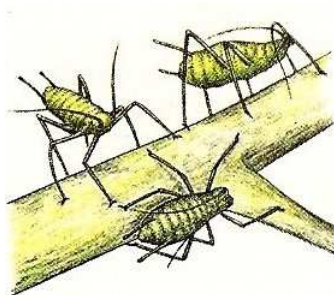


Imagem 12: Afídeos  
(fonte: Dorling Kindersley Ltd., 1982)



Imagem 13: Cochonilha tipo lapa  
(fonte: Atthowe, 2009)

### 5.2.2. O “Pomar”

Em certos jardins pode optar-se por espécies de árvores que dão frutos comestíveis, simulando um pequeno pomar (que pode ser constituído simplesmente por uma árvore). Estas árvores devem receber tratamentos ainda menos tóxicos, como os descritos no Quadro 17, pois parte delas vai ser ingerida.

Quadro 17: Algumas árvores de fruto usadas nos jardins de Portugal, os seus problemas mais frequentes, respectivos sintomas e possíveis soluções pouco ou nada tóxicas.

Nome científico	Nome comum	Algumas pragas e doenças	Sintomas	Soluções
<i>Citrus limon</i> <i>Citrus sinensis</i>	Limoeiro Laranjeira	Ácaros fitófagos	Enfraquecimento das plantas; queda de folhas; folhas amareladas, que podem ou não estar cobertas por teias.	Pulverizar as plantas com água para suprimir a reprodução dos ácaros; aplicar preparações de <i>Tanacetum vulgare</i> (fora da época de frutificação) ou caldo de <i>Artemisia absinthium</i>
		Afídeos	Folhas, rebentos e flores deformados; queda das folhas muito infectadas; melada e bolor negro.	As árvores toleram bem os ataques; plantar plantas com flores que atraiam predadores e parasitóides; aplicar extracto de urtigas para ataques reduzidos..
		Cochonilhas	Enfraquecimento das plantas; melada, que encoraja aparecimento de bolor negro nas folhas.	Podar e destruir as partes infestadas; atrair predadores naturais, como joaninhas, plantando flores com néctar.
		Larvas mineiras	Minas nas folhas, que aparecem brancos.	Danos mais inestéticos do que problemáticos; remover e destruir folhas afectadas; atrair vespas parasíticas plantando flores com néctar.
		Míldio (fungo)	Manchas amarelas angulares nas folhas, que eventualmente ficam castanhas; pode formar cobertura branca em rebentos e frutos.	Favorecido por tempo fresco e húmido; promover condições de secura na parte aérea da planta; escolher cultivares resistentes; remover e destruir folhas infectadas; aplicar caldo de <i>Tanacetum vulgare</i> .
		Mosquinha-branca	Presença de melada e bolor negro nas folhas; enfraquecimento das plantas.	Apanhar adultos com armadilhas cromotrópicas amarelas; remover folhas infestadas; atrair vespas parasitóides com plantas de flores pequenas.

Nome científico	Nome comum	Algumas pragas e doenças	Sintomas	Soluções
<i>Ficus carica</i>	Figueira	Cochonilhas	(ver <i>Citrus</i> spp.)	
		Mosquinha-branca	(ver <i>Citrus</i> spp.)	
		Tripes	Ao alimentarem-se, deixam rastos brilhantes nas folhas; infestações sérias tolham o crescimento das plantas e danificam flores e frutos.	Encorajar predadores como crisopídeos, antocorídeos e joaninhas; pendurar armadilhas cromotrópicas azuis ou amarelas; aplicar preparado líquido fermentado de urtiga sobre as folhas e rebentos.
<i>Malus domestica</i> <i>Prunus persica</i> <i>Prunus</i> (outras) <i>Punica granatum</i>	Macieira Pessegueiro Ameixoeiras Romãzeira	Ácaros fitófagos	(ver <i>Citrus</i> spp.)	
		Afídeos	(ver <i>Citrus</i> spp.)	
		Cochonilhas	(ver <i>Citrus</i> spp.)	
		Fogo bacteriano	Emurchecimento, enrugamento e enegrecimento repentinos de rebentos, flores e frutos; plantas parecem queimadas.	Escolha de variedades resistentes; poda e destruição dos ramos doentes (até apanhar cerca de 15 cm de tecido aparentemente saudável); esterilizar ferramentas de poda antes de cada corte.
		Lagartas ( <i>Malacosoma</i> spp.)	Desfolha, que pode prejudicar o crescimento da planta nos anos seguintes; constroem tendas de seda (ninhos) nas junções dos ramos.	De manhã cedo ou ao final do dia, quando a maior parte das lagartas estão no ninho, podar e queimar os ramos infestados; no Inverno, remover massas de ovos dos ramos; atrair vespas parasitóides plantando ervas de flores pequenas.
		Mosquinha-branca	(ver <i>Citrus</i> spp.)	

Fontes: Atthowe, *et al.* (2009), Dreistadt (1994), Kreuter (2005) e Amaro (1982)



Imagem 14: Resultado do ataque de uma larva mineira numa folha de limoeiro (fonte: própria)

### 5.2.3. A Pequena Horta Familiar (hortícolas e aromáticas)

É cada vez mais frequente haver, em cada jardim privado, um cantinho dedicado às ervas aromáticas, tão presentes nas tradições culinárias mediterrânicas, e/ou às hortícolas. Isto também pode ocorrer em alguns jardins públicos ou comunitários.

Por exemplo, o Parque Monteiro-Mor, na Freguesia do Lumiar em Lisboa, lança todos os anos um concurso para moradores locais que queiram ter o seu pequeno talhão hortícola, cobrando um preço meramente simbólico. Deste modo, como jardim histórico, conseguem manter a sua tradicional zona de horta (que o orçamento do parque não lhes permitia manter a



Imagem 15: Horta do Parque Monteiro-Mor  
(fonte: própria)

funcionar) e incentivam a comunidade local a hábitos mais saudáveis. Inclusive, pessoas idosas, reformadas, têm assim um motivo para sair um pouco de casa, mexerem-se e apanharem ar. Por outro lado, as crianças aprendem de onde vêm os produtos que comem e qual a sua forma original (antes de serem processados e embalados). Como este, existem outros espaços que possibilitam a quem não tem o seu próprio jardim mexer na terra e cultivar os seus próprios produtos.

O conceito de hortas urbanas tem vindo a crescer dentro do planeamento das cidades com recurso à Arquitectura Paisagista, integradas na componente estética e ecológica do restante material vegetal.

A grande vantagem da pequena horta familiar passa pelo facto de os seus produtos não terem que corresponder aos padrões de qualidade estética exigidos pelo mercado, podendo ser-se mais tolerante dos organismos vivos que podem por vezes ser considerados pragas.

Propõe-se, no Quadro 18, opções de controlo de pragas e doenças de pequena ou nula toxicidade.

Quadro 18: Algumas hortícolas e aromáticas usadas em hortas familiares em Portugal, os seus problemas mais frequentes, respectivos sintomas e possíveis soluções pouco ou nada tóxicas.

Nome científico	Nome comum	Algumas pragas e doenças	Sintomas	Soluções
<i>Brassica</i> spp.	Couves	Afídeos	Folhas, rebentos e flores deformados; queda das folhas muito infectadas; melada e bolor negro.	Usar jacto forte de água para desalojar os afídeos; plantar plantas com flores que atraiam predadores e parasitóides; aplicar extracto de urtigas para ataques reduzidos.
		Mosquinha-branca	Presença de melada e bolor negro nas folhas; enfraquecimento das plantas.	Apanhar adultos com armadilhas cromotrópicas amarelas; remover folhas infestadas; atrair vespas parasitóides com plantas de flores pequenas.

Nome científico	Nome comum	Algumas pragas e doenças	Sintomas	Soluções
<i>Brassica</i> spp. (cont.)	Couves	Potra (fungo)	Raízes inchadas e plantas com desenvolvimento reduzido ou mortas.	Praticar rotação das culturas; aplicar preparado líquido fermentado de alho e cebola ou de peles de cebola sobre o solo para aumentar a resistência das plantas.
<i>Coriandrum sativum</i>	Coentros	Botrytis (fungo)	Começa, geralmente, nas flores, formando manchas felpudas brancas, cinzentas ou bronze; alastra para o pedúnculo, enfraquecendo-o; flores tombam; partes afectadas ficam castanhas e secas.	Proporcionar uma boa circulação de ar; podar e destruir as partes da planta afectadas; aplicar preparado líquido fermentado de alho e cebola ou de peles de cebola (ricos em enxofre) sobre o solo para aumentar a resistência das plantas.
		Lagartas	Folhas, rebentos e talos esburacados.	Atrair vespas parasitóides com plantas de flores pequenas; apanhar à mão lagartas em infestações moderadas.
<i>Fragaria</i> spp.	Morangos	Ácaros fitófagos	Enfraquecimento das plantas; queda de folhas; folhas amareladas, que podem ou não estar cobertas por teias.	Pulverizar as plantas com água para suprimir a reprodução dos ácaros; aplicar caldo de <i>Artemisia absinthium</i> .
		Afídeos	(ver <i>Brassica</i> spp.)	
		Antracnose (fungo)	Manchas ou necroses irregulares nas folhas e ramos; queda prematura de folhas; pode ocorrer a formação de cancrios (áreas mortas que podem ou não ser rodeadas de tecido endurecido) nos ramos.	Optar por cultivares resistentes; poda e destruição dos ramos infectados no Outono ou Inverno; evitar molhar as folhas durante a rega; cobrir o solo com <i>mulch</i> para impedir os esporos de serem salpicados do solo para as folhas durante a rega ou chuva; praticar a rotação de culturas.
		Lagartas	(ver <i>Coriandrum sativum</i> )	
		Oídio (fungo)	Pó branco nas folhas, normalmente nas mais novas; crescimento deformado; aparece em tempo quente e seco.	Proporcionar boa circulação de ar; regar e aplicar <i>mulch</i> para evitar <i>stress</i> hídrico; optar por cultivares resistentes.
		Verticilose (fungo <i>Verticillium</i> )	Folhas enfraquecidas, amarelecem e murcham; ramos mortos; em casos graves, pode morrer toda a planta.	Não existe cura – usar cultivares resistentes; aplicar tratamento preventivo de caldo de <i>Equisetum arvense</i> ; incorporar composto no solo pode ajudar, aumentando as populações de fungos benéficos.

Nome científico	Nome comum	Algumas pragas e doenças	Sintomas	Soluções
<i>Lactuca sativa</i>	Alface	Afídeos	(ver <i>Brassica</i> spp.)	
		Larvas mineiras	Túneis nas folhas, que aparecem brancos.	Danos mais inestéticos do que problemáticos; remover e destruir folhas afectadas; atrair vespas parasíticas plantando flores com néctar.
		Míldio (fungo)	Manchas amarelas angulares nas folhas, que eventualmente ficam castanhas; pode formar cobertura branca em rebentos e frutos.	Favorecido por tempo fresco e húmido; promover condições de secura na parte aérea da planta; escolher cultivares resistentes; remover e destruir folhas infectadas; aplicar caldo de <i>Tanacetum vulgare</i> .
		Mosquinha-branca	(ver <i>Brassica</i> spp.)	
		Tripes	Ao alimentarem-se, deixam rastros brilhantes nas folhas; infestações sérias tolham o crescimento das plantas e danificam flores e frutos.	Encorajar predadores como crisopídeos, antocorídeos e joaninhas; pendurar armadilhas cromotrópicas azuis ou amarelas; aplicar preparado líquido fermentado de urtiga sobre as folhas e rebentos.
<i>Lycopersicon esculentum</i>	Tomate	Ácaros fitófagos	(ver <i>Fragaria</i> spp.)	
		Afídeos	(ver <i>Brassica</i> spp.)	
		Larvas mineiras	(ver <i>Lactuca sativa</i> )	
		Míldio (fungo)	(ver <i>Lactuca sativa</i> )	
		Mosquinha-branca	(ver <i>Brassica</i> spp.)	
		Tripes	(ver <i>Lactuca sativa</i> )	
		Verticilose (fungo <i>Verticillium</i> )	(ver <i>Fragaria</i> spp.)	
		Vírus do mosaico	Folhas com manchas ou estrias amarelas e brancas; crescimento lento da planta.	Utilizar variedades resistentes; evitar ataque de afídeos, que espalham a doença; uma vez infectadas, as plantas já não têm cura e devem ser removidas e destruídas.
<i>Mentha</i> spp.	Hortelãs	Ácaros fitófagos	(ver <i>Fragaria</i> spp.)	
		Ferrugem (fungo)	Pústulas alaranjadas nas folhas; folhas podem cair.	Boa circulação de ar; evitar rega que molhe as folhas; juntar e destruir todas as folhas que caem no Outono; aplicar caldo de tanaceto.
<i>Ocimum basilicum</i>	Manjerição	Míldio (fungo)	Anual de crescimento rápido, remover as partes afectadas ou substituir as plantas é mais prático.	
		Mosquinha-branca		
		Vírus do mosaico		



Nome científico	Nome comum	Algumas pragas e doenças	Sintomas	Soluções
<i>Petroselinum sativum</i>	Salsa	Ácaros fitófagos	(ver <i>Fragaria</i> spp.)	
		Afídeos	(ver <i>Brassica</i> spp.)	
		Larvas mineiras	(ver <i>Lactuca sativa</i> )	
		Nemátodos (solo)	Danos e galhas nas raízes; folhas deformadas; crescimento lento das plantas; frutos pequenos.	Proporcionar cuidados culturais apropriados para melhorar a resiliência das plantas; optar por variedades resistentes.
		Oídio (fungo)	(ver <i>Fragaria</i> spp.)	
		Tripes	(ver <i>Lactuca sativa</i> )	

Fontes: Almeida (2006), Atthowe *et al.* (2009), Kreuter (2005) e Amaro (1982)



Imagem 16: Folha de pepino infectada com míldio (fonte: própria)



Imagem 17: Folha de abóbora infectada com oídio (fonte: própria)

#### 5.2.4. Jardim Hipotético

Imaginou-se um pequeno jardim privado, associado a uma moradia, não muito diferente do que inspirou a ideia deste caso de estudo. Este teria árvores, arbustos e herbáceas e um cantinho de ervas aromáticas.

Anteriormente, sintetizou-se as possíveis pragas e doenças de plantas usadas com sucesso nos jardins de Portugal. Este jardim hipotético seria composto por algumas dessas plantas. Cada planta, para melhor ultrapassar os problemas que possam surgir, deve encontrar-se instalada nas melhores condições possíveis. Para tal, é importante colocá-la no lugar certo logo de início, onde esta tenha as condições de água, luz e solo que mais a favorecem. Isto é fundamental para um bom projecto de Arquitectura Paisagista que pretenda um jardim saudável, com custos de manutenção reduzidos.

Elaborou-se um quadro síntese, Quadro 19, das condições ideais para as plantas escolhidas.

Quadro 19: Condições que cada planta necessita na área do jardim onde é plantada.

	Nome científico	Nome comum	Solo e água	Luz	Observações
Aromáticas	<i>Mentha spicata</i>	Hortelã	Solo rico, húmido, bem drenado; pH entre 5 e 7.5.	Sol ou ensombramento parcial.	Podem ser infestantes – plantar dentro de um vaso sem fundo e enterra-lo; flores que atraem auxiliares.
	<i>Ocimum basilicum</i>	Manjerição	Solo rico, húmido, bem drenado; pH entre 5.0 e 8.0.	Pelo menos 4 horas de sol directo por dia.	Raramente afectado por pragas e doenças.
	<i>Petroselinum sativum</i>	Salsa	Solo fresco, húmido, bem drenado.	Pelo menos 3 horas de sol directo por dia.	Tem poucos problemas.
Herbáceas e trepadeiras	<i>Ajuga reptans</i>	Ajuga	Solo húmido, bem drenado	Não precisam de sol directo.	Cobertura de solo; floração na Primavera e Verão.
	<i>Allium schoenoprasum</i>	Cebolinho	Solo bem drenado; regar regularmente.	Sol directo.	Floração no final da Primavera e Verão
	<i>Antirrhinum majus</i>	Boca-de-leão	Solo ligeiramente arenoso, rico em húmus e bem drenado; regar bem.	Sol directo.	Floração no Inverno e Primavera.
	<i>Tagetes patula</i>	Cravo-turco	Solo fértil, bem drenado; regar por baixo.	Sol directo; sombra à tarde prolonga a floração.	Floração no Verão e Outono; propriedades nematicidas.
	<i>Wisteria sinensis</i>	Glicínia	Solo rico em húmus, bem drenado.	Sol directo; toleram sombra.	Cachos de flores na Primavera que atraem abelhas.
Arbustos	<i>Buxus sempervirens</i>	Buxo	Qualquer tipo de solo desde que bem drenado.	Proliferam tanto ao sol como à sombra.	Toleram bem podas agressivas, sendo ideais para sebes e topiária.
	<i>Fuchsia 'Cara Mia'</i>	Brincos-de-princesa	Solo fértil, húmido, bem drenado.	Sol directo ou sombra parcial.	
	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Alecrim	Solo muito bem drenado e pH entre 6.0 e 8.2.	Sol directo.	Floração no Verão, Outono e Primavera, que atrai auxiliares.
Árvores	<i>Citrus limon</i>	Limoeiro	Solo muito bem drenado, ligeiramente ácido; regar regularmente.	Sol directo.	Flores aromáticas e frutos que ficam meses na árvore sem caírem.
	<i>Morus nigra</i>	Amoreira	Solo fértil e bem drenado.	Sol directo.	Flores pequenas, em inflorescências; frutos comestíveis.
	<i>Tilia cordata</i>	Tília	Solo neutro, bem drenado; regar abundantemente em tempo seco.	Sol directo.	Floração no Verão que atrai abelhas.

Fontes: Atthowe, 2009, Burnie, 1999 e Cunha, 2007

Neste quadro pode observar-se que todas as plantas seleccionadas requerem solo bem drenado. Isto consegue-se não só com a construção prévia de um sistema de drenagem funcional mas, sobretudo, com um solo bem estruturado, preparado com estrume bem curtido, repleto de biodiversidade. Os organismos do solo não só ajudam a estrutura-lo mas também a proteger as plantas



de organismos nocivos que passam pelo solo em pelo menos uma fase do seu ciclo de vida. Pode também observar-se que existe uma preferência geral por níveis de pH ligeiramente ácidos, pelo que é importante incorporar matéria orgânica no solo.

A disposição das plantas no jardim dependeria, portanto, das suas necessidades de luz. O manjerição, a salsa e o cravo-turco, por exemplo, adaptar-se-iam bem a um lugar que só tivesse sol de manhã (Este). A ajuga e a hortelã teriam preferência por um sítio mais ensombrado e fresco (Norte). O cebolinho, a boca-de-leão, o alecrim e as árvores dar-se-iam melhor se apanhassem com sol directo durante todo ou grande parte do dia (Sul ou Oeste). Por fim, o buxo poderia delimitar o jardim, independentemente de os limites estarem maioritariamente ao sol ou à sombra, com possibilidade de ser uma sebe topiada ou de aspecto natural.

Com esta escolha de plantas consegue-se inclusive que haja flores todo o ano, nomeadamente flores pequenas, com pólen e néctar para atrair os auxiliares (polinizadores, predadores e parasitóides) e algumas plantas perenes para os abrigar nos meses mais agrestes.

Assim, criam-se condições para se estabelecer um equilíbrio de limitação natural, que torna desnecessário o uso de produtos tóxicos. Por outro lado, com a disposição apropriada do material vegetal em termos de luz e de espaço (para crescer e para arejamento), as plantas ficam menos propensas a doenças.

Tratando-se de uma situação hipotética, a escolha das plantas para a elaboração deste quadro não teve em consideração uma localização específica. Numa situação real, seria essencial uma visita ao local para se poder, realmente, colocar a planta certa no lugar certo, proporcionando-lhe as condições necessárias a um desenvolvimento saudável.

#### 5.2.5. Considerações finais

Os jardins, públicos ou privados, grandes ou pequenos, e as ruas arborizadas, nomeadamente em ambiente urbano, são importantes bolsas e corredores de biodiversidade. Se esta for protegida, geram-se situações de limitação natural das potenciais pragas e doenças.

Este caso de estudo teve por objectivo sugerir soluções alternativas de mínima ou nula toxicidade para os possíveis problemas de algumas plantas. As soluções passam por escolher variedades resistentes, proporcionar condições de posicionamento e cuidados culturais apropriados para aumentar a resiliência das plantas a ataques, colocação de armadilhas para algumas pragas, aplicação de *mulch* sobre o solo para evitar a disseminação dos esporos de alguns fungos e, caso seja necessário, algumas soluções caseiras preparadas com ervas e água, que, dada a sua natureza, se decompõem

rapidamente e sem consequências para o ambiente (embora possam ser nocivos para alguns auxiliares).

Teve também o propósito de criar um jardim hipotético, composto por plantas frequentemente usadas nos jardins de Portugal, cujo projecto dependeria da colocação das plantas certas nos lugares certos, frisando a importância de conhecer as necessidades de cada elemento vegetal proposto e coloca-lo de modo a que este pudesse ascender a todas as suas potencialidades de beleza e resiliência.

## 6. Conclusões

Os espaços verdes são verdadeiras questões ecológicas, políticas e sociais, trazendo para a população benefícios destinados a aumentar a aceitação das muitas desvantagens da crescente urbanização e permitindo às pessoas a tão desejada fuga às preocupações do dia-a-dia, ao reboleio das ruas e da vida na cidade

Os jardins devem ser espaços onde as crianças podem brincar sem estarem expostas a pesticidas. Inclusive, devem ser lugares onde os animais, domésticos ou não, conseguem frequentar ou mesmo habitar sem serem afectados por estes produtos.

Esta dissertação debruçou-se sobre opções projectuais e de manutenção alternativas, que criassem espaços saudáveis a longo prazo, alertando para o perigo do uso de pesticidas. Estes devem ser usados apenas em último caso, quando o problema já ultrapassou os limiares de tolerância aceitáveis e todas as outras tentativas falharam.

As soluções projectuais passam por colocar a planta certa no lugar certo, escolher variedades resistentes e aplicar *mulch* sobre o solo para evitar o aparecimento indesejado de plantas infestantes e a disseminação dos esporos de alguns fungos. Por outro lado, as opções de manutenção consistem essencialmente em proporcionar cuidados culturais apropriados para aumentar a resiliência das plantas a ataques, em remover e destruir os órgãos afectados pela praga ou doença, em colocar diferentes armadilhas consoante a praga em questão e em, caso seja necessário, preparar “mezinhas” com plantas e água contra alguns organismos nocivos, que, dada a sua natureza, se degradam rapidamente e sem consequências para o ambiente.

É especialmente preocupante o facto de, caso seja mesmo necessária a aplicação de tratamentos fitossanitários, não existirem pesticidas homologados especificamente para jardins, ou seja, os produtos usados foram homologados segundo critérios apropriados para a agricultura, em que os

utentes do espaço são técnicos especializados e o próprio local de produção se encontra isolado do público em geral, cumprindo objectivos muito específicos de produção vegetal.

É importante a criação de limiares como o NEA e o NPA adaptados a espaços verdes. Chauvel (1998) propõe a utilização de um limiar de perturbação funcional e estética e de um limiar de perturbação do “bem-estar”, tendo em consideração as exigências dos diferentes lugares e permitindo a implementação de uma luta química ponderada. A simples utilização destes limiares no raciocínio na protecção fitossanitária da vegetação na cidade traduz-se numa economia financeira e ambiental sustentável.

O caso de estudo dos jardins da Fundação Calouste Gulbenkian permitiu ilustrar, através de um exemplo real, a aplicação prática dos conceitos abordados nos primeiros capítulos deste trabalho. Este jardim, que respeita as leis da natureza de um ponto de vista projectual e de manutenção, é composto por um conjunto de ecossistemas que funcionam em equilíbrio e onde se verifica a limitação natural da maior parte das pragas e doenças.

O segundo caso de estudo teve por objectivo sugerir soluções alternativas de mínima ou nula toxicidade para as possíveis pragas e doenças de algumas das plantas mais usadas nos jardins e arruamentos de Portugal. Nele cria-se um jardim hipotético com algumas dessas plantas e analisa-se as condições que seriam mais favoráveis para elas sobreviverem e proliferarem com o mínimo de intervenção possível.

Conclui-se com este trabalho que um jardim tolerante de biodiversidade é um jardim saudável, sendo menos tóxico do que um jardim com manutenção preconceituosa e ignorante do funcionamento do sistema no seu todo.

Cumpriram-se os objectivos propostos para esta dissertação, na medida em que se reuniu o material teórico necessário para se avançar para uma investigação mais detalhada relativa à problemática da não existência de legislação específica para homologação de pesticidas para uso não agrícola, ou seja, para espaços verdes frequentados pelo público em geral, e à experimentação das variadas soluções projectuais e de manutenção referidas, inclusive, à experimentação das “mezinhas” feitas à base de plantas em situações específicas e averiguação da sua eficácia.

A natureza e dimensão temporal desta dissertação não permitiram pôr em prática os conceitos e técnicas abordados, que necessitariam de um intervalo de experimentação demasiado extenso para este tipo de trabalho, a fim de se perceber a eficácia das diferentes soluções, tanto projectuais como de luta, e a durabilidade destas. Fica, no entanto, em aberto a possibilidade de se aprofundar mais este tema no futuro, de um ponto de vista prático, experimentando num jardim concreto com problemas reais – como por exemplo aquele que inspirou o segundo caso de estudo – as diferentes soluções.

## Referências Bibliográficas

- Almeida, D. (2006). *Hortícolas* (vol.1 e vol.2). Lisboa: Editorial Presença.
- Alves, F. A. O. V. (2005). *Pesquisa de pesticidas organoclorados em sedimentos e rizo-sedimentos no estuário do rio Douro*. Dissertação de mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, Portugal.
- Amaro, P. (2006). *A política de redução dos riscos dos pesticidas em Portugal*. Lisboa: ISA/Press.
- Amaro, P. (2003). *A Protecção Integrada*. Lisboa: ISA/Press.
- Amaro, P. (2003a). *A redução dos riscos dos pesticidas pela Protecção Integrada*. Lisboa: ISA/Press.
- Amaro, P. (1982). *Os principais inimigos das culturas agrícolas em Portugal*, separata do vol.XL dos Anais do Instituto Superior de Agronomia. Lisboa: ISA.
- Amaro, P. e Baggiolini, M. (ed.) (1982). *Introdução à Protecção Integrada*, vol. I (Manual adaptado do curso FAO/DGPPA). Lisboa: DGPPA.
- Atthowe, H., Gilkeson, L. A., Kite, L. P., Michalak, P. S., Pleasant, B., Reich, L. and Schider, A. F. (2009). *The organic gardener's handbook of natural pest and disease control* (Paperback Edition). New York: Rodale Press.
- Burnie, G., Forrester, S., Greig, D., Guest, S., Harmony, M., Hobley, S., Jackson, G., Lavarack, P., Letgett, M., McDonald, R., Macoboy, S., Molyneux, B., Moodie, D., Moore, J., Newman, D., North, T., Pienaar, K., Purdy, G., Silk, J., Ryan, S. and Schien, G. (1999). *Botanica: The illustrated A-Z of over 10,000 garden plants and how to cultivate them* (3<sup>rd</sup> ed.). Milsons Point, NSW Australia: Könemann.
- Cabral, F. C. e Telles, G. R. (2005). *A árvore em Portugal* (2<sup>a</sup> ed.). Lisboa: Assirio & Alvim.
- Caldas, E. C. *et al.* (1994). Evolução da paisagem agrária in *Paisagem*. Lisboa: Direcção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano.
- Camões, L. (1972). *Os Lusíadas* (3<sup>a</sup> ed.). Porto: Porto Editora.
- Carapinha, A. e Corte-Real P. (2007). Paisagem in *Gulbenkian – arquitectura e paisagem*, pp.53-85. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Chauvel, G. (1998, Maio). Stratégies de protection des arbres d'ornement en ville: comment déterminer et utiliser des "seuils d'intervention" in *Phytoma*, n°505, pp.20-27.
- Costa, J.A. e Melo, A.S. (1971?). *Dicionário da língua portuguesa* (5<sup>a</sup> ed.). Porto: Porto Editora.
- Cruz, S. and Osentowski, J. (unknown). *Permaculture – by designing ecosystems that imitate nature*. USDA Western Region SARE/ACE Program [folheto].
- Cutler, H. G. and Cutler, S. J. (ed.) (1999). *Biologically active natural products: agrochemicals*. New York: CRC Press.
- Cunha, A. P., Ribeiro, J. A. e Roque, O. R. (2007). *Plantas aromáticas em Portugal – características e utilizações*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian .
- Davidson, R. H. and Lyon, W. F. (1987). *Insect pests of farm, garden and orchard* (8<sup>th</sup> ed.). New York: John Wiley & Sons.

Decreto-Lei n.º 173/2005, de 21 de Outubro. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Despacho Normativo n.º 34/82, de 17 de Fevereiro de 1982. Ministério da Agricultura, Comércio e Pescas.

Despacho Normativo n.º 38/84, de 31 de Janeiro de 1984. Ministérios da Agricultura, Florestas e Alimentação e do Comércio e Turismo.

Despacho Normativo n.º 91/84, de 17 de Abril de 1984. Ministérios da Agricultura, Florestas e Alimentação e do Comércio e Turismo.

Despacho Normativo n.º 93/84, de 17 de Abril de 1984. Ministérios da Agricultura, Florestas e Alimentação e do Comércio e Turismo.

Despacho Normativo n.º 139/84, de 31 de Julho de 1984. Ministérios da Agricultura, Florestas e Alimentação e do Comércio e Turismo.

Despacho Normativo n.º 88/87, de 20 de Outubro de 1987. Ministérios da Agricultura, Pescas e Alimentação e do Comércio e Turismo.

Dorling Kindersley Ltd. (1982). *O grande livro das plantas de interior*. Lisboa: Selecções do Reader's Digest.

Dreistadt, S. H. (1994). *Pests of Landscape Trees and Shrubs: An Integrated Pest Management Guide*. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources.

Eilenberg, J. and Hokkanen, H. M. T. (ed.) (2006). *An ecological and societal approach to biological control*. Dordrecht, The Netherlands: Springer.

ENFO – The Environmental Information Service (2003), *Making a wildlife garden*, Author [folheto].

Félix, A. P., Aguiar, A. M. F., Brazão, C. e Rocha, P. (2008, Dezembro). Luta biológica clássica com *Hyperaspis pantherina* Fürsch (Coleoptera: Coccinellidae) no combate à *Orthezia insignis* Browne (Homoptera: Ortheziidae) em jacarandá in *Revista de Ciências Agrárias*, vol.31, no.2, pp.22-28.

Ferreira M. e Ferreira, G. (1990). *Guia de campo nº3: pragas das resinosas*. Lisboa: Ministério da Agricultura, Pescas e Alimentação.

Georghiou, G. P. and Saito, T. (ed.) (1983). *Pest resistance to pesticides*. New York: Plenum Press.

Harrison, J. (2010). *Vegetable, fruit and herb growing in small spaces*. London: Right Way.

Hemenway, T. (2000) *Gaya's garden: a guide to home-scale permaculture*. Vermont: Chelsea Green.

Humphries, C. J., Press, J. R. e Sutton, D. A. (2005). *Árvores de Portugal e Europa* (2ª ed. portuguesa). Porto: FAPAS e Planeta das Árvores.

Jellicoe, G e Jellicoe S. (2004). *The landscape of man: shaping the environment from prehistory to the present day* (3rd ed. Reprinted). London: Thames & Hudson.

Kreuter, M. (2005). *Jardín y huerto biológicos*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

Lidon, F. J. C., Gomes, H.P. e Abrantes, A. C. S. (2001). *Anatomia e morfologia externa das plantas superiores*. Lisboa: LIDEL.

Mandava, N. B. (ed.) (1985) *Handbook of natural pesticides: methods*, vol. 1. Florida: CRC Press.

- McClure, S. (1999). *Companion planting* (4<sup>th</sup> printing). New York: Rodale Press.
- Mexia, A. (2009). A luta química na Protecção Integrada in *Fármacos, Saúde e Ambiente*, vol.8, Sociedade Científica da Universidade Católica Portuguesa, pp.51-68.
- Mollison, B. (1979). *Permaculture two – practical design for town and country in permanent agriculture*. Tagari Publications.
- Mollison, B. (1981). *Introduction to Permaculture* (Permaculture Design Course Series). Published by Yankee Permaculture – Barking Frogs Permaculture Center [folheto].
- Mollison, B. (2002). *Permaculture: a designer's manual* (2<sup>nd</sup> ed.). Tagari Publications.
- Odum, E. P. (2004). *Fundamentos de ecologia* (7<sup>a</sup> ed.) (Gomes, A. M. A., trad.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian (obra original publicada em 1971).
- Olkowski, W., Daar, S. and Olkowski, H. (1995). *The gardener's guide to common-sense – pest control*. Newtown, NSW Australia: The Taunton Press.
- Pears, P. and Stickland, S. (2007). *Organic gardening*. United Kingdom: The Royal Horticultural Society.
- Peña, R. (2002, Janeiro/Abril). A nutrição das plantas e os seus efeitos na sanidade vegetal in *A Joaninha*, nº70, pp.19-21.
- Pereira, S. (2000, Julho/Agosto). Nemátodo do pinheiro: uma sentença de morte in *Espaço Rural*, nº17, pp. 20-21.
- Pollan, M. (2003). *The botany of desire – a plant's-eye view of the world* (paperback ed.). London: Bloomsbury.
- Portaria n.º 372/84, de 14 de Junho de 1984. Ministério do Comércio e Turismo.
- Portaria n.º 1100/81, de 24 de Dezembro. Ministério da Agricultura, Comércio e Pescas.
- Postgate, J. (2002). *Os micróbios e o homem* (1<sup>a</sup> ed. a partir da 4<sup>a</sup> ed. inglesa) (Guerreiro M., trad.). Lisboa: Editora Replicação (obra original publicada em 2000).
- Rice, E. L. (1984). *Allelopathy* (2<sup>nd</sup> ed.). London: Academic Press.
- Rodrigues, J. (2011, Abril). A Importância das hortas urbanas nas cidades actuais in *Jardins*, nº 103, pp.14,15.
- Rodrigues, V. (2009). *Desenvolvimento sustentável: uma introdução crítica*. Parede: Príncipia Editora.
- Santo, M. D. E. e Monteiro, A. (1998). *Infestantes das culturas agrícolas – chaves de identificação*. Lisboa: Associação para o Desenvolvimento do Instituto Superior de Agronomia.
- Santos, J. Q. (2001) *Fertilização e ambiente*. Mem Martins: Publicações Europa-América.
- Shurtleff, M. C., Fermanian, T. W. and Randell, R. (1987). *Controlling turfgrass pests*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Tavares, J. P. (2008, Dezembro). Jardim limpo, jardim morto in *Jardins*, nº 75, p.13.
- Torres, L., Nave, A. Gonçalves, F. (2008, Setembro/Outubro). Biodiversidade funcional na protecção contra as pragas in *Frutas, Legumes e Flores*, nº102, pp.25,26.
- Varenes, A. (2003). *Produtividade dos solos e ambiente*. Lisboa: Escolar Editora.

Vaza, A. C. F. R. e Amor, E. M. M. (2006). *Dicionário Verbo – Língua Portuguesa*. Lisboa: Verbo.

Internet:

Anonymous (2008). *List of repellent plants*, (consultado a 8 Junho 2011)  
in: [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_repellent\\_plants](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_repellent_plants)

Copley, J. (2008). *Natural garden pest control* (consultado a 8 Junho 2011)  
in: <http://www.suite101.com/content/natural-garden-pest-control-a54194>

Comissão Europeia (2006). *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council establishing a framework for Community action to achieve a sustainable use of pesticides*. (consultado a 31 Dezembro 2011)  
in: [http://ec.europa.eu/environment/ppps/pdf/com\\_2006\\_0373.pdf](http://ec.europa.eu/environment/ppps/pdf/com_2006_0373.pdf)

DRAPC (2002). *Agricultura e conservação da natureza*. (consultado a 31 Dezembro 2011)  
in: [http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/documentos/agricultura\\_natureza.htm](http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/documentos/agricultura_natureza.htm)

Gardener's Supply (unknown). *Using garden fabric (row covers)* (consultado a 6 Setembro 2011)  
in: <http://www.gardeners.com/Row-Covers/5111.default.pg.html>

Herzberger, H. (1998). *Try organic liquid fertilizers* (consultado a 9 Junho 2011)  
in <http://www.herbcompanion.com/Gardening/Liquid-Herbs.aspx>

Koppert (unknown). *Armadilhas cromotrópicas* (consultado a 10 Setembro 2011)  
in [http://www.koppert.pt/UD\\_ARMADILHAS%20CROMOTROPICAS.htm](http://www.koppert.pt/UD_ARMADILHAS%20CROMOTROPICAS.htm)

Manning, S. (2009). *5 Plants that repel mosquitoes* (consultado a 8 Junho 2011)  
in: <http://www.suite101.com/content/5-plants-that-repel-mosquitoes-a106426>

Parlamento Europeu (2009). *Resolução legislativa do Parlamento Europeu, de 13 de Janeiro de 2009, sobre a posição comum aprovada pelo Conselho tendo em vista a aprovação de uma directiva do Parlamento Europeu e do Conselho que estabelece um quadro de acção a nível comunitário para uma utilização sustentável dos pesticidas*. (consultado a 31 Dezembro 2011)  
in: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P6-TA-2009-0010+0+DOC+XML+V0//PT>